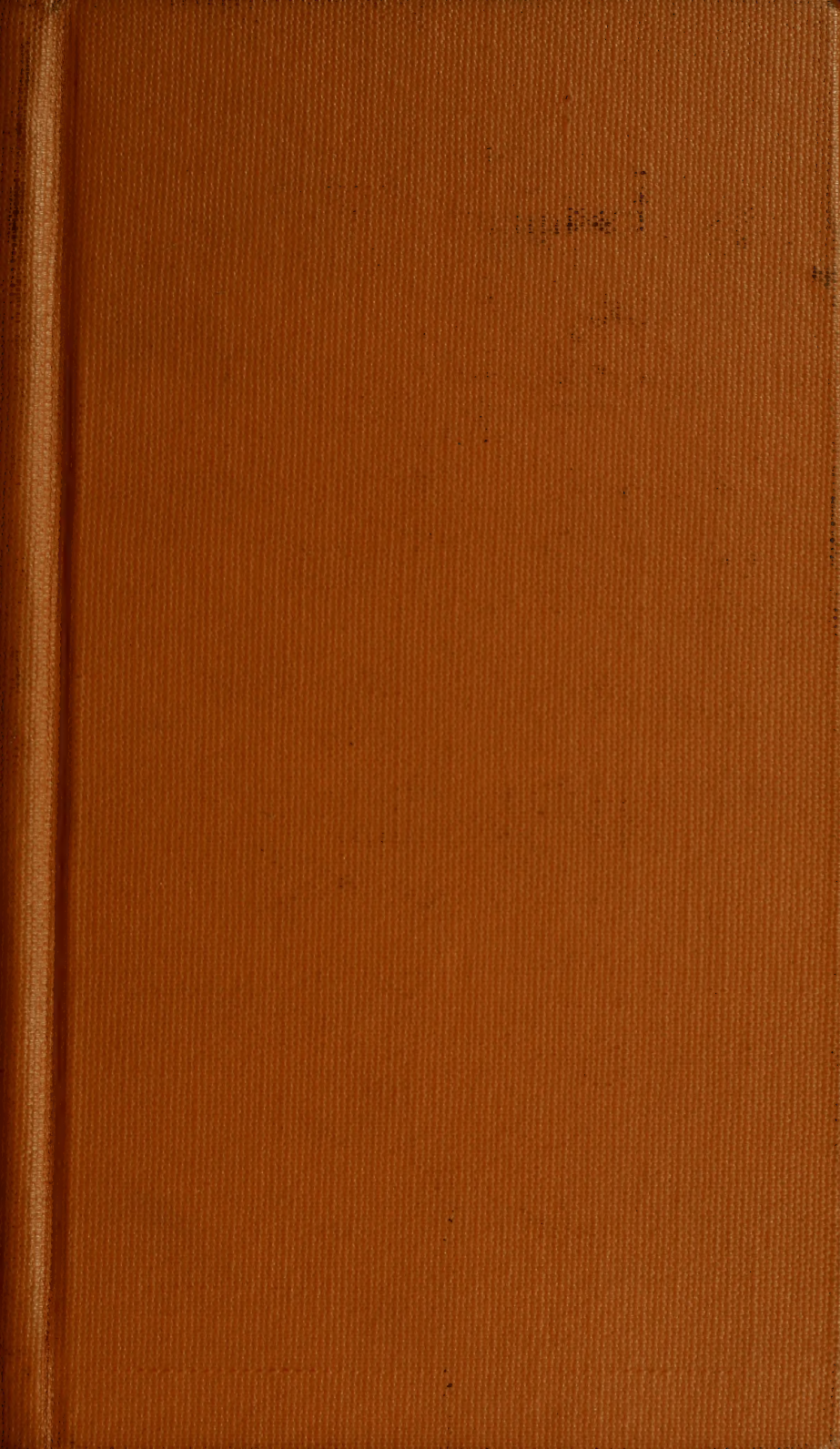






ACA
0144

Library of the Museum
OF
COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

The Gift of ~~~~~
L'Académie Royale des
Sciences, de Lettres et de Beaux Arts de
Belgique.

No. 161.

5163-13

7



BULLETINS

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE

BULLETINS
DE
L'ACADÉMIE ROYALE
DES
SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS
DE BELGIQUE.

QUARANTE-CINQUIÈME ANNÉE. — 2^{me} SÉR., T. XLI.



BRUXELLES,
F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

sm
1876

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1876. — N^o 1.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 8 janvier 1876.

M. A. BRIALMONT, directeur et président de l'Académie.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J.-S. Stas, L. de Koninck, P.-J. Van Beneden, Edm. de Selys Longchamps, Gluge, H. Nyst, F. Duprez, G. Dewalque, Ernest Quetelet, H. Maus, E. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, Éd. Morren, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Plateau, F. Crépin, *membres*; Th. Schwann, Eug. Catalan, Aug. Bellynck, *associés*; Éd. Mailly, Ch. Van Bambeke, G. Van der Mensbrugghe, *correspondants*.

2^{me} SÉRIE, TOME LXI.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur informe que, par arrêté royal du 14 décembre dernier, dont il transmet une expédition, le Roi a nommé président de l'Académie, pour 1876, M. Charles Faider, directeur de la classe des lettres pour la même année.

— M. le Ministre adresse une expédition de l'arrêté royal du 31 décembre dernier approuvant l'élection de M. F. Crépin en qualité de membre titulaire de la classe.

— Le même haut fonctionnaire communique une note de M. le capitaine d'état-major Hennequin par laquelle cet officier s'engage à réaliser le vœu émis par l'Académie de faire un nouveau tirage des cartes géologiques de Dumont.
— Renvoi à MM. Dewalque, Briart et Cornet, chargés d'examiner tout ce qui concerne la question de la carte géologique du pays.

— Il fait parvenir pour la bibliothèque de l'Académie, au nom de son honorable collègue, M. Malou, Ministre des Finances, un exemplaire de l'édition nouvelle des *Sphères terrestre et céleste de Mercator, de Rupelmonde*, éditées à Louvain en 1541 et 1551. Cet exemplaire est accompagné d'une notice explicative du Dr J. Van Raemdonck. — Remerciements.

— Le conseil général d'administration des hospices et secours de la ville de Bruxelles désire connaître la suite

qui a été donnée à sa demande relative au meilleur système de paratonnerres à établir sur les bâtiments de l'hôpital Saint-Pierre. — Renvoi pour rappel à la Commission des paratonnerres.

— MM. F. Crépin, G. Van der Mensbrugghe, Alfred Gilkinet, Rodolphe Clausius, Henri von Dechen et Buys-Ballot remercient la classe pour leur élection de membre, de correspondants et d'associés.

— M. J. Roulez adresse les projets d'inscription pour les médailles d'argent décernées, lors du dernier concours, à MM. Julien de Macar et Renier Malherbe, de Liège. — Renvoi à MM. Dewalque, Briart et Cornet, commissaires pour les mémoires couronnés de ces auteurs.

— M. le secrétaire perpétuel présente le 5^e fascicule du tome XXVI de la collection in-8° des Mémoires couronnés et autres Mémoires de l'Académie, qui vient de paraître. Ce fascicule renferme le travail de M. J. Delbœuf intitulé : *Théorie générale de la sensibilité*.

— M. Édouard Van Beneden fait hommage d'un exemplaire de son travail récemment imprimé dans les Bulletins sous ce titre : *De la maturation de l'œuf, etc. Communication préliminaire*. In-8°. — Remercîments.

— L'Observatoire de Leide remercie pour le dernier envoi annuel des Bulletins et de l'Annuaire.

— La classe accède au désir que lui fait exprimer

M. J. De Tilly, de pouvoir retirer sa note *Sur le second principe de la théorie mécanique de la chaleur*, envoyée à l'examen de MM. Folie et Catalan.

— M. C. Ramsay, associé de la classe et directeur général du Comité géologique de la Grande-Bretagne, fait hommage des derniers volumes publiés par ce Comité sous sa direction. Il demande, en même temps, que la Bibliothèque du musée de géologie pratique de Londres reçoive les publications académiques.

— La Société d'agriculture, de sciences et d'art de Douai, l'Académie royale des sciences de Turin, la Société royale des sciences d'Upsal, l'Institut des ingénieurs de Londres, le Comité géologique du Canada et la Bibliothèque de l'État de New-York, à Albany, envoient leurs derniers travaux.

— L'Académie royale de médecine de Belgique adresse un exemplaire du programme des questions mises au concours (années 1875 à 1878).

— M. D. Leclercq, directeur honoraire de l'école industrielle de Liège, fait parvenir le résumé de ses observations météorologiques faites en 1875 dans cette ville. M. J. Cavalier adresse son résumé météorologique pour Ostende pendant le mois de décembre 1875.

— La classe renvoie à l'examen de MM. Éd. Van Beneden, Schwann et Van Bambeke le mémoire de M. H. Leboucq, de Gand, intitulé : *Recherches sur le développement et la terminaison des nerfs chez les larves de batraciens*.

ÉLECTIONS.

La classe procède à l'élection de son directeur pour 1877. Les suffrages se portent sur M. Henri Maus.

M. Brialmont, directeur sortant, exprime à ses confrères ses remerciements au sujet du concours qui lui a été apporté pendant le courant de l'année écoulée et qui lui a rendu, dit-il, sa tâche de directeur si facile et si agréable. Il prie ensuite M. Maus de vouloir bien occuper le fauteuil en l'absence du directeur pour l'année actuelle, M. Gloesener, retenu chez lui pour motifs de santé.

M. Maus remercie ses confrères de l'honneur qu'ils viennent de lui faire en l'appelant à diriger les travaux de la classe. Il propose de voter des remerciements à M. Brialmont, tant pour la manière dont il s'est acquitté de son mandat, que pour le remarquable discours qu'il a prononcé dans la séance publique du 16 du mois de décembre dernier.

Les acclamations de la classe ont accueilli cette motion.



RAPPORTS.



MM. Édouard Van Beneden et Th. Schwann donnent lecture de leur rapport sur le travail de M. Félix Plateau intitulé : *Recherches sur les phénomènes de la digestion et sur la structure de l'appareil digestif chez les Myriapodes de Belgique.*

Conformément aux conclusions des rapports de ses commissaires, la classe décide l'impression de ce travail dans

le recueil in-4° des Mémoires des membres. Elle a, en même temps, voté des remerciements à l'auteur pour son intéressante communication.

Recherches sur la structure de l'épiderme des Cyclostomes;
par M. Fœttinger.

Rapport de M. Ch. Van Bambeke.

« L'épiderme des Cyclostomes a été l'objet de recherches de la part de plusieurs histologistes : R. Leuckart, Kölliker, Max Schultze, Heinrich Müller, Franz Eilhard Schulze, Langerhans s'en sont successivement occupés. M. Fœttinger, dans le travail soumis à notre appréciation, a fait de cet épiderme une étude plus approfondie; il a pu relever ainsi plusieurs erreurs commises par ses devanciers et il est en outre arrivé à quelques résultats entièrement nouveaux. M. Fœttinger a utilisé, pour ses recherches, le *Petromyzon fluviatilis*, le *Petromyzon Planeri* et l'Ammocète. Il a étudié les cellules en place sur des coupes transversales ou parallèles de l'épiderme, et les cellules dissociées après macération de l'organe dans la liqueur de Müller ou l'accool $\frac{1}{5}$ de Ranvier.

L'auteur, après avoir donné une idée générale de la structure de l'épiderme examiné sur les coupes transversales, passe successivement en revue les cinq sortes d'éléments que cet épiderme renferme, savoir :

Les cellules épidermiques ordinaires;

Les cellules caliciformes;

Les cellules en massue;

Les cellules granuleuses;

Enfin les cellules qu'il appelle gustatives.

En ce qui concerne les *cellules épidermiques ordinaires*, il décrit minutieusement les transformations qu'éprouvent ces cellules en allant du derme vers la superficie; dans celles des couches inférieure et moyenne, il a pu constater des traces non équivoques de multiplication : noyaux à deux nucléoles, noyaux étranglés, cellules binucléées. Rarement il a observé des piquants à la surface cellulaire et jamais il ne les a vus sur des éléments isolés. Il a vainement cherché, sur le plateau canaliculé qui borde extérieurement les cellules les plus superficielles, les gros cils immobiles signalés par Langerhans chez le *Petromyzon Planeri* et qui, d'après cet anatomiste, prendraient naissance dans l'épaisseur même du plateau par une racine un peu renflée. Enfin il n'a jamais rencontré les petites cellules rondes que Langerhans regarde comme les homologues des chromatophores de la larve de la Salamandre, ni par conséquent aussi les échancrures de cellules épidermiques destinées à loger ces cellules rondes.

Quant aux *cellules caliciformes*, l'auteur avoue lui-même qu'il reste peu de chose à en dire après les belles recherches faites de cette variété de cellules par Franz Eilhard Schulze. Il croit que, contrairement aux cellules épidermiques ordinaires, les cellules caliciformes sont pourvues d'une membrane, sans pouvoir affirmer si elle existe sur le prolongement inférieur de l'élément.

Les *cellules en massue*, ainsi désignées pour la première fois par Max Schultze ont été étudiées par M. Fœttinger avec un soin tout spécial et à toutes les phases de leur développement. Il est arrivé à ce résultat que ces singu-

liers éléments ne sont ni des cellules muqueuses comme le voulait Kölliker, ni des masses de nature musculaire comme le supposait M. Schultze, ni enfin des glandes sébacées recouvertes d'une paroi musculaire comme Fr. Eilhard Schulze l'a avancé. « Les massues, dit l'auteur, sont probablement constituées d'une membrane d'enveloppe et d'un contenu qui se colore en jaune par le picrocarmine d'ammoniaque. Ce contenu paraît être formé d'une série de lamelles emboîtées les unes dans les autres, d'où l'aspect que présentent les sections de ces organes perpendiculairement à leur axe longitudinal et les deux systèmes de striation que l'on observe dans le corps et dans le col de ces massues. » L'auteur a toujours trouvé deux noyaux dans ces cellules chez le *Petromyzon fluviatilis* et le *P. Planeri*, parfois un noyau seulement chez l'Ammocète; et il a soin d'ajouter que c'était dans des phases excessivement jeunes. M. Fœttinger, qui considère les massues comme formées aux dépens de cellules particulières situées immédiatement au-dessus du derme, nous montre ensuite les modifications qu'elles éprouvent en grandissant, leur déplacement et leur progression vers les couches épidermiques supérieures, enfin leur sortie de l'épiderme à la surface duquel elles vont s'étaler. Peut-être les noyaux disparaissent-ils avant que la massue soit arrivée à ce point; quoi qu'il en soit, elle laisse, comme trace de son passage, un tissu aréolaire qui remplit le vide laissé par le contenu. En résumé, ce seraient des éléments glandulaires possédant une structure particulière et différant surtout des autres glandes par leur mode de sécrétion, ici le produit sécrété et excrété correspondant à la glande même. M. Fœttinger cherche aussi à expliquer le mode d'expul-

sion de la massue; puis il signale les différences dans le nombre et la forme de ces organes suivant les espèces et les diverses régions du corps; contrairement à l'opinion de H. Müller, c'est chez l'Ammocète qu'il a trouvé les formes les moins avancées.

Cellules granuleuses. Elles ont déjà été étudiées par Kölliker qui se trompe sur leur position, par M. Schultze, H. Müller, Franz Eilhard Schulze et Langerhans. Franz Eilhard Schulze en donne la description la plus détaillée, mais fautive sur plusieurs rapports. Ce sont des cellules formées d'un corps et de prolongements. Il importait surtout de savoir si, comme le dit Fr. E. Schulze, les prolongements de la cellule vont aboutir à une formation comparée par cet anatomiste à une tête de compas (*Zirkelkopf-ähnlichen Gebilde*). M. Fœttinger nous semble avoir clairement démontré qu'une telle disposition n'existe pas et qu'il s'agit tout simplement d'une illusion d'optique, résultat elle-même de certaines positions, dans le champ du microscope, de la cellule et de ses prolongements. Les prolongements, dont l'aspect et des dimensions varient assez sensiblement suivant les réactifs employés, se dirigent vers le derme, se mettent en rapport avec lui et se terminent très-probablement, à ce niveau, par une petite base élargie. D'après M. Fœttinger, les cellules granuleuses doivent être considérées comme des cellules épidermiques modifiées, transformées; à mesure de leur développement, elles s'élèvent dans l'épiderme tout en restant en contact avec le derme et arrivent dans les couches supérieures où elles remplissent une fonction complètement indéterminée. Nous croyons qu'il eût été utile de recourir à quelques autres réactifs que ceux employés par l'au-

teur, notamment à l'acide osmique et au chlorure d'or pour débrouiller la vraie signification des cellules granuleuses.

Enfin M. Fœttinger a constamment rencontré, dans les préparations de l'épiderme par dissociation (le revêtement de la cornée transparente excepté) des éléments identiques aux *cellules gustatives* des animaux supérieurs et qu'il n'hésite pas à appeler du même nom. Peut-être ces cellules correspondent-elles à celles décrites par Langerhans chez le *Pretromyzon Planeri*; mais les cils qui, d'après cet anatomiste, surmontent leur extrémité libre n'ont pas été vus par M. Fœttinger. Pour justifier l'interprétation qu'il donne de ces cellules, l'auteur entre dans quelques considérations basées sur la physiologie et le développement phylogénique. Toutefois ces considérations très-ingénieuses et dont nous reconnaissons la valeur ne nous ont pas entièrement convaincu. En effet, si les cellules trouvées chez les Cyclostomes ressemblent entièrement aux cellules gustatives des animaux supérieurs, elles ne diffèrent non plus essentiellement des cellules olfactives des mammifères et de l'homme où, d'après la plupart des auteurs, leur extrémité périphérique est dépourvue de cils; d'autre part, elles sont bien les homologues des cellules décrites récemment par Langerhans (1) dans l'épiderme de l'*Amphioxus* où leur extrémité libre est surmontée d'un cil flagelliforme; or, ces cellules, que Langerhans considère comme tactiles, ressemblent à leur tour aux cellules que l'on trouve sur la crête acoustique. En un mot, la plupart des cellules qui

(1) *Archiv f. mikrosk. Anat.*, Bd. XII. Heft. 2, S. 290, Taf. XII-XV.

terminent les nerfs sensoriels sont bâties sur le même plan, c'est-à-dire qu'elles se composent d'un corps cellulaire et de deux prolongements partant de deux pôles opposés de l'élément, le prolongement externe étant plus épais que le central. La présence ou l'absence de cils à l'extrémité libre du prolongement externe, très-variables d'après les espèces animales, ne suffisent pas pour affirmer que l'on a sous les yeux une cellule gustative, plutôt qu'une cellule olfactive, acoustique ou même tactile.

Comme corollaire de la description de l'épiderme, M. Fœttinger donne quelques observations sur des cellules qu'il considère comme éléments terminaux des nerfs olfactifs. Il ne trouve, chez les Lamproies, qu'une seule espèce de cellules olfactives, ce qui lui semble confirmer la manière de voir d'Exner, d'après laquelle les deux variétés de cellules admises par Max Schultze, dans la muqueuse olfactive des vertébrés supérieurs, sont reliées par des formes intermédiaires.

Nous terminons ici l'analyse du travail de M. Fœttinger. Ce travail, considéré dans son ensemble, est très-méritant; l'auteur y donne des preuves d'un excellent esprit d'observation; les faits observés sont exposés avec méthode, clarté et précision; les trois planches qui accompagnent le texte sont bien dessinées.

Nous vous proposons, Messieurs :

1° De voter des remerciements à l'auteur, en l'engageant à poursuivre des recherches si bien commencées;

2° D'imprimer son travail dans vos publications.

Il nous reste encore un devoir à remplir, c'est de vous proposer de voter aussi des remerciements à M. le professeur Éd. Van Beneden. Les recherches consignées dans le

mémoire de M. Fœttinger ont été faites sous sa direction, au laboratoire d'anatomie comparée de l'Université de Liège. Ce mémoire, le troisième provenant de la même source, nous fournit une nouvelle preuve de la forte impulsion que notre savant collègue a su imprimer aux études pratiques qui ressortissent à son enseignement »

Rapport de M. Schwann.

« Le travail de M. Fœttinger est un nouveau fruit de la pépinière fertile que notre cher collègue M. Éd. Van Beneden a fondé à notre Université. Il fait honneur à son auteur dont il prouve la dextérité des manipulations, l'esprit d'observation et la faculté d'interpréter les faits observés. Dans un sujet, qui est à l'ordre du jour, traité déjà par plusieurs auteurs, il a trouvé encore occasion de rectifier des erreurs et de signaler de nouveaux points. Le rapport détaillé de M. Van Bambeke les relate et je ne puis que me rallier à ses conclusions de voter des remerciements à son auteur et d'imprimer le mémoire dans le *Bulletin* de l'Académie. Je m'associe aussi très-volontiers à la proposition de M. Van Bambeke d'adresser des félicitations à M. Éd. Van Beneden pour les succès que ses élèves obtiennent à son école. »

La classe applaudit à ces dernières paroles et elle décide, en présence du rapport également favorable de M. Schwann, que le travail de M. Fœttinger sera imprimé dans les *Bulletins*.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

A propos de la carte géologique détaillée de la Belgique;
par G. Dewalque, membre de l'Académie.

A l'occasion de ma proposition de faire procéder à l'exécution d'une nouvelle carte géologique de la Belgique, à grande échelle, mon honorable confrère, M. E. Dupont, a présenté à la classe des sciences un rapport dans lequel il cherche à montrer que cette publication est inopportune. Pour cela, il fait l'histoire de la géologie de notre pays depuis la mort de Dumont et il croit y avoir rencontré des motifs suffisants pour me reprocher mon inertie, mon inintelligence des besoins de la science, voire même pour jeter des doutes sur les sentiments qui m'inspirent.

Lorsque la classe a discuté cette affaire, au mois de novembre dernier, j'ai fait remarquer que tous ces reproches, fussent-ils fondés, sont étrangers à la question de savoir si la publication d'une carte géologique détaillée est chose utile et désirable, et je me suis réservé d'y répondre lorsque l'Académie serait appelée à se prononcer sur le mode d'exécution. En présence des imputations dont elle a entendu la lecture, je dois des explications aux honorables confrères au milieu de qui j'ai l'honneur de siéger, et dans l'estime desquels ce rapport pourrait compromettre jusqu'à mon caractère. Heureusement pour moi, ils savent quel appui j'ai prêté à mon jeune confrère au début de sa carrière, et ils peuvent dire si j'ai jamais manqué aux égards auxquels il avait droit. Je vais

réduire à leur juste valeur ces attaques, notoirement trop intéressées pour être équitables. Je dois cette défense à la savante compagnie qui m'a donné, de son estime, des preuves réitérées dont le souvenir m'est plus précieux que jamais; j'ai besoin de le faire pour le gouvernement et pour le public, qui sont moins bien informés.

Selon le rapport du savant directeur du Musée royal d'histoire naturelle de la capitale, je n'ai rien su prévoir, rien su mener à bonne fin. Ainsi, j'ai laissé les cartes de Dumont s'épuiser, sans faire procéder à de nouveaux tirages.

Je pourrais me borner à répondre que l'initiative à cet égard pouvait partir du Gouvernement, qui, dépositaire des cartes et des pierres gravées, recevait les demandes du commerce et a dû connaître la situation longtemps avant que la rumeur publique me l'eût apprise. Mais j'ajouterai qu'on ne pouvait guère ignorer la détérioration des pierres, et que l'utilité d'un nouveau tirage, fait dans ces conditions, pouvait paraître fort problématique.

Ce reproche est surtout accentué pour la *Carte géologique de la Belgique et des contrées voisines*, au 1/800.000 : il a fallu l'intervention de M. le capitaine Hennequin pour faire procéder à un nouveau tirage. Je puis répondre que j'ai pris l'initiative de cette mesure, il n'y a pas moins de sept ans, et je dois faire connaître pourquoi je n'ai pas abouti.

Ignorant si la pierre qui avait servi à la publication de cette carte était la propriété de Dumont ou celle de l'État, je m'adressai, le 1^{er} février 1869, à la veuve de l'éminent géologue pour l'informer de mon projet et lui demander si elle n'y trouverait pas d'inconvénients, et, notamment, si elle n'avait pas l'intention de faire faire un nouveau

tirage. Le 10 avril suivant, M^{me} Dumont me répondit par un refus, et elle ajoutait : « le devoir de la veuve et des » enfants d'André Dumont est de faire procéder à un » nouveau tirage de la carte qui porte son nom. Vous » comprendrez qu'il est des circonstances qui ont leur » règle de conduite et ne permettent pas qu'on s'en » écarte. »

Dans l'intervalle, j'avais pris des renseignements, et une note qui me fut transmise par l'administration m'apprenait que cette carte avait été exécutée aux frais de l'État et que Dumont avait été indemnisé de ses travaux. Le Gouvernement était donc propriétaire de la pierre.

Mais la note ajoutait que « la famille Dumont s'est » vivement émue en apprenant qu'un *auteur* désirait » obtenir la pierre pour y introduire divers détails géolo- » giques et la publier sous un nouveau titre. Elle proteste » énergiquement contre les prétentions attribuées à l'*au- » teur* en question. Elle demande instamment au Ministre » de ne point les accueillir. « La carte, dit-elle, est un » véritable chef-d'œuvre et un monument national : y » toucher et la publier sous un nom quelconque, ce serait » commettre une *spoliation* et porter atteinte à la gloire » de son auteur. »

La lettre qui me transmettait cette note, s'exprimait ainsi : « A la rigueur, l'État peut faire ce qu'il trouve » bon ; mais vous verrez le sentiment qui a été manifesté » à ce sujet par la famille : peut-on ne pas en tenir » compte ? Et si le Gouvernement est en mesure d'invo- » quer des motifs légitimes pour passer outre, est-il » possible que, de votre côté, vous en fassiez de même ? » Je dois vous laisser la complète appréciation de ce côté » de la question. »

On comprendra sans doute, après cela, que j'aie renoncé à mon projet. Bientôt cependant je l'ai repris sous une autre forme, et j'ai exécuté une carte au $\frac{1}{300.000}$, qui a été exposée manuscrite à Vienne, en 1873. La légende, comme l'échelle, est plus détaillée que celle de Dumont. Pour diminuer les frais de l'impression en couleurs, j'avais adopté une seule teinte pour un même système, sauf à distinguer les étages par des hachures en noir. La plus grande partie de ce travail de hachures fut exécutée d'une manière très-satisfaisante; mais le reste (par suite de circonstances qu'il est inutile de rapporter), ne fut pas aussi bien gravé; ce qui, joint à d'autres motifs, par exemple, l'orientation de la carte, me détermina à renoncer à tout ce travail.

Depuis lors j'ai recommencé, comme je l'ai pu, sans desinateur en titre, une nouvelle carte sans hachures. Le dépôt de la guerre a bien voulu me fournir une épreuve de la carte de Dumont, et je me suis servi de cette épreuve pour obtenir un agrandissement photographique au $\frac{1}{400.000}$ sur lequel j'ai fait les modifications nécessaires et qui a été réduit au $\frac{1}{300.000}$. J'espère que cette carte, entreprise uniquement pour faciliter aux nombreux élèves de nos écoles des mines l'étude de la géologie de notre pays, pourra paraître prochainement et à des conditions avantageuses.

Ce point vidé, j'en aborde un deuxième, et je laisse d'abord parler mon honorable confrère.

« Lorsque le Gouvernement eut connaissance, en 1861, » des riches découvertes qu'on faisait à Anvers dans les » travaux de la nouvelle enceinte et des forts, il désigna, » sur l'avis de l'Académie, notre honorable confrère pour » dresser la carte géologique des environs d'Anvers. Qua-

» torze années se sont écoulées depuis lors; le savant
 » géologue a joui d'avantages exceptionnels puisque des
 » coupes de plusieurs kilomètres furent mises au jour et
 » cependant il n'a pas encore publié cette carte qui com-
 » prenait une surface de quelques lieues. »

Si les travaux d'Anvers ont été d'une grande utilité pour nous faire connaître la constitution du sol aux environs de cette ville et surtout ses fossiles, ils ne pouvaient nous fournir que peu de matériaux pour la carte géologique de ces environs. En somme, nous avons appris que la limite entre le système diestien et le scaldisien passe entre le fort 2 et le fort 3, et par un point de l'enceinte, entre Borgerhout et Deurne. Je n'ai pas cru ces résultats suffisants pour entraîner l'exécution d'une carte nouvelle, surtout à grande échelle, et depuis de longues années j'ai motivé mon opinion à cet égard auprès du Gouvernement. D'ailleurs les indications des limites approximatives entre les deux systèmes ont été publiées, et elles sont figurées sur la carte exposée à Vienne et sur celle qui est en voie d'exécution.

L'exemple qui précède était destiné à montrer que l'on ne peut guère songer à entreprendre une carte géologique détaillée, dont l'exécution demanderait une quarantaine d'années. L'auteur du rapport, pour confirmer sa conclusion, ajoute un autre exemple qui lui est personnel. « De
 » mon côté, ajoute-t-il, j'ai levé une carte détaillée des
 » environs de Dinant, sur une superficie d'environ 350 ki-
 » lomètres carrés, et ce travail, que l'Académie a bien
 » voulu accueillir dans ses *Bulletins*, a réclamé trois ans
 » pour son exécution. »

A ce compte, la carte détaillée de la Belgique deman-

derait plus de 84 ans. Deux circonstances pourtant nous rassurent : la première, c'est que d'autres régions seront plus faciles à traiter; la seconde, c'est que les trois années que l'auteur a consacrées à ce travail, il les a également employées à d'autres travaux. La carte dont il s'agit a été présentée ici dans la séance d'octobre 1864 : au commencement de ces trois années, M. Dupont étudiait à Louvain le doctorat en sciences naturelles; en août 1863, il subissait l'examen de docteur; un mois plus tard, il exposait ses idées sur le calcaire carbonifère à la session extraordinaire de la Société géologique de France, et s'il y a été question de carte, c'est pour lui faire comprendre la nécessité d'un tracé susceptible d'être vérifié à loisir. Six mois plus tard, il était chargé de l'étude des cavernes.

J'arrive enfin au reproche le plus grave articulé contre moi, celui de ne pas avoir publié les notes de Dumont.

Pour qu'on puisse en apprécier la portée, je copie encore le rapport.

« Dumont avait laissé des notes nombreuses : aucune » ne fut publiée. Il avait laissé notamment, — je le sais » de source certaine, — un mémoire presque achevé, contenant la description de notre terrain tertiaire; ce mémoire est resté inconnu. Loin de voir reprendre la » suite de cette œuvre, loin de voir ce que l'honneur du » pays et l'intérêt de la science exigeaient impérieusement, » l'exhumation des riches et importants documents que » Dumont abandonnait, nous l'avons vu oublier et oublier » au point que ses cartes se sont successivement épuisées sans qu'il fût même pourvu à de nouveaux tirages... » Je n'ai pas à rechercher ici sur qui retombe cette responsabilité non plus qu'à m'assurer si cette situation dé-

» coule d'un point de vue systématique ou de l'ordre
 » même des choses. » Et plus loin, il ajoute : « que man-
 » que-t-il donc de réellement important à cette carte? C'est
 » son texte descriptif, commencé par Dumont, pour la
 » confection duquel il a réuni de grandes collections et de
 » nombreuses notes. Le *Traité de géologie* de M. d'Oma-
 » lius, qui eut en quinze ans trois éditions, le Prodrôme
 » d'une description géologique de la Belgique de M. De-
 » walque, l'article étendu publié par M. Mourlon dans
 » *Patria belgica*, n'ont pu, malgré leur mérite, y suppléer.
 » Des provinces entières, les deux Flandres notamment,
 » n'ont pas encore été décrites. Plusieurs étages impor-
 » tants nous sont encore presque inconnus.

» Combien ne devons-nous pas déplorer que ce texte
 » descriptif ne soit pas encore exécuté, quand tout sem-
 » blait réuni pour en dicter impérieusement le devoir et
 » en faciliter l'achèvement. »

On sait que le Gouvernement m'a fait l'honneur de me charger, il y a une quinzaine d'années, de tirer parti des notes de Dumont pour un texte explicatif de la carte géologique de la Belgique. Il est vrai que ce texte, tel que M. Dupont le comprend, n'a point paru, mais il est tout aussi vrai que j'ai fourni un texte explicatif de la carte géologique.

Il serait certes bien utile d'avoir la description géologique de la Belgique, complète et terminée; mais qui ne voit que ce travail ne sera possible que lorsque nos diverses formations nous auront révélé le dernier de leurs secrets? et que cette description est bien autre chose que le texte explicatif de la carte de Dumont! Quel est donc le pays qui possède, non une description pareille, mais seulement la réunion méthodique, en une série de volumes, de tout ce

qu'on sait à l'heure qu'il est sur sa constitution géologique ? Où voit-on les géologues isolés ou les institutions officielles délaïsser les observations sur le terrain pour réunir compendieusement tous les matériaux relatifs à une semblable description ? Quand on aura cité une telle publication, on pourra me reprocher de n'en avoir pas fait autant : en attendant, qu'on prenne garde de faire croire qu'en me demandant l'impossible, on a ses raisons pour être aussi exigeant.

On pourrait croire, en présence de l'indignation contenue que respire le rapport, que si cette tâche était impossible pour moi, d'autres auraient pu l'entreprendre. L'entreprendre, pour me mettre à l'écart, oui ; s'en tirer convenablement est une autre affaire. Dois-je rappeler que, depuis longtemps, j'ai fait appel au talent et au zèle de tous par diverses questions que l'Académie a bien voulu introduire dans le programme de ses concours, dans toute la série de nos terrains ? N'ai-je pas, non content de cela, réclamé directement la collaboration de nos jeunes géologues pour leur confier une partie de la tâche que le Gouvernement m'avait donnée ? J'ai déjà eu l'occasion d'annoncer à l'Académie, — mais je dois le répéter, — que MM. Briart et Cornet ont accepté la description du terrain créacé, et M. Malaise, celle des formations quaternaires et modernes (1) et que je me suis vainement adressé à M. Dupont, que vous avez entendu, il y a deux mois, dire « qu'il n'en avait pas le temps. » J'ajoute que l'Académie, le Gouvernement et le public peuvent être bien convaincus que, si quelque nouveau géologue se fait convenablement con-

(1) Depuis un an, M. Malaise a renoncé à ce travail.

naître, il ne dépendra que de lui de voir ses services utilisés.

Si je n'avais en vue que l'Académie, ma tâche serait facile et courtée ; mais le Gouvernement et le public doivent être complètement édifiés. Qu'est-ce donc que cette publication que l'on réclame, si ce n'est l'exposé des recherches d'un homme et son opinion *au moment où il écrirait*? Prenons pour exemple la partie publiée par Dumont lui-même sur le terrain ardennais et le terrain rhénan : qu'est-elle devenue après vingt-cinq ans? MM. Gosselet et Malaise ont essayé de renverser la classification du terrain ardennais ; M. Gosselet a reconnu du silurien dans le rhénan du Brabant et du Condroz ; de sorte que nous avons dû demander à deux concours, et nous avons eu la chance d'obtenir une nouvelle description de ce terrain rhénan et une nouvelle description de nos roches plutoniennes.

Mais on dira peut-être que le pays reste dans l'embarras, en présence d'une carte géologique dont il n'a pas la clef. On sait ici que nos sociétés savantes, pas plus que nos établissements d'instruction supérieure, n'ont jamais entendu de plaintes de ce genre. Pour parler comme je viens de le supposer, il faudrait oublier que Dumont lui-même a donné la clef de sa carte dans ses rapports, et que d'Omalius y a ajouté, dans ses divers ouvrages, des détails importants. Il faudrait oublier surtout (il faut bien que je demande la permission de le rappeler, puisqu'on le laisse dans l'ombre) mon *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, un volume in-8° dans lequel j'ai réuni aux documents fournis par ces deux illustres maîtres et leurs jeunes continuateurs, les résultats d'une douzaine d'années d'études laborieuses, sur le terrain et dans les livres, études qui n'ont pas été sans quelques fruits. C'est là ce qu'on

peut demander comme *texte explicatif d'une carte géologique*. J'en appelle sur ce point au témoignage de ceux qui voudront se rendre un compte impartial de ce qu'on fait à l'étranger dans le cas où nous nous trouvons. On a aujourd'hui tout ce qu'il faut pour pouvoir étudier la géognosie de notre pays. S'il en fallait une preuve, je la trouverais dans l'article Géologie de *Patria belgica*, que l'on a pu confier à un novice, au lieu de recourir aux géologues éprouvés. C'est que la géognosie ne s'apprend pas dans les livres : on l'étudie sur le terrain. Après avoir commencé par l'étude des ouvrages d'ensemble, tels que mon *Prodrome* ou l'article susdit, celui qui cherche à connaître le terrain ardennais n'ira pas recourir à la longue description que nous devons à Dumont : il n'en viendrait jamais à bout. Il prendra son sac et son marteau et ira visiter l'Ardenne : là, il en apprendra plus que par toutes les lectures possibles ; et c'est seulement alors qu'il pourra trouver de l'intérêt à une description détaillée ; mais alors il n'est plus question de *texte explicatif de la carte géologique*.

A entendre les plaintes exhalées à propos de l'absence de ce texte explicatif, on croirait vraiment que l'étude de la géologie de notre pays est impossible, et que nous sommes dans une situation écrasante d'infériorité ; peu s'en faut qu'on n'appelle un sauveur. Ce n'est pas ici, à l'Académie, que de telles appréhensions peuvent être prises au sérieux, en présence de MM. Malaise, Dupont, Briart et Cornet, sans citer d'autres auteurs dont nous avons accueilli de nombreux travaux. Elles n'auront pas plus de crédit auprès des 330 membres de notre Société géologique. Mais ces doléances pourraient avoir plus de succès auprès de personnes étrangères au mouvement scientifique, surtout si quelqu'un est intéressé à ce qu'il

en soit ainsi. Il ne me suffit plus d'avoir la conscience tranquille, en homme qui a donné sa vie entière à la science, qui a oublié ce que sont les loisirs et les distractions, et qui n'a jamais eu de plus grande satisfaction que de faciliter les débuts des commençants et de les pousser dans la carrière où ils devaient devenir ses émules. Non, aujourd'hui cela même ne peut plus me suffire : il faut qu'on connaisse l'histoire de la géologie chez nous, l'histoire véritable et non de fantaisie. Qu'on consulte donc la longue liste de nos publications géologiques depuis vingt ans, qu'on la compare à celle des vingt années antérieures, et l'on pourra juger si les circonstances sont changées en mieux ou en pis, et si mon inertie et mon inintelligence des besoins de la science ont compromis la géologie dans notre pays.

On me dira peut-être que j'aurais pu mieux employer mon temps, puisque, pour aucun des neuf chefs sous lesquels nos progrès en géologie ont été résumés dans le rapport de M. Dupont, il n'est aucune découverte qui me soit attribuée. Je suis obligé de dire que cela tient à la manière dont l'histoire a été écrite. Sans parler de la partie historique de mon *Prodrome*, j'ai eu deux occasions de raconter nos travaux géologiques, la première, en 1871, dans mon discours de président sortant de l'Académie, la seconde, pour le centenaire de l'Académie. Je soumetts sans crainte ces deux exposés à l'examen du lecteur impartial; mais, si j'ai cru devoir m'abstenir de toute appréciation sur mes travaux, la situation qui m'est faite aujourd'hui me force à sortir de cette réserve naturelle.

Si j'avais voulu faire du nouveau, attaquer un à un les résultats des grands travaux de Dumont, j'aurais peut-être à faire valoir des succès plus éclatants; mais les circon-

stances m'ont offert un rôle plus modeste et je l'ai accepté. Disciple et successeur de Dumont, héritier de sa méthode, j'ai cru devoir m'attacher à maintenir sa doctrine chaque fois qu'elle me semblait attaquée à tort, et abandonner mes travaux particuliers pour monter sur chaque brèche et la réparer. Si le terrain ardennais est resté distinct du silurien, si sa division est conservée, s'il est reconnu pour cambrien, si la bande devonienne de Rhisne nous représente l'anthraxifère du Condroz et non les seuls psammites de cette région; si nous avons vu la fin de l'interminable question des grès du Luxembourg, à propos de laquelle j'ai cité 40 publications, dont plusieurs de Dumont et de d'Omalus, je crois pouvoir dire que j'y suis bien pour quelque chose. Je ne parle pas du terrain anthraxifère : il serait trop long de faire à chacun sa part, dans les changements apportés à sa classification.

Il me répugne de m'appesantir sur ce sujet. Mes honorables confrères m'ont vu à l'œuvre. Il n'est pas une question soulevée ici que je n'aie eu le devoir d'étudier, et comme rapporteur et comme professeur : j'en appelle à mes confrères, à mes élèves et aux géologues; c'est à eux de dire s'il est une difficulté que je ne me sois efforcé d'éclaircir et si je n'ai pas apporté ma pierre à chaque étage de l'édifice que nous construisons.

Je viens d'expliquer longuement pourquoi je n'ai pas publié les notes de Dumont; mais cette explication est encore incomplète. Comme l'a fort bien dit mon honorable confrère, M. Briart, si ce texte descriptif avait paru, reflet exact et description fidèle de la carte de Dumont, il n'aurait tenu aucun compte des progrès que la géologie de la Belgique a réalisés depuis la mort de cet illustre géologue. Ce n'est certainement pas là ce que la science et le Gon-

vernement attendaient de moi. Il y a plus. Non seulement les nouvelles idées qui se sont produites ont exigé de nombreux travaux de vérification, travaux qui sont loin d'être terminés, mais l'état des manuscrits de Dumont n'en permet pas la publication. Ce sont des notes de voyage, dans lesquelles on pourra trouver d'importants matériaux et qui pouvaient suffire à leur auteur, mais qui seront de médiocre utilité pour tout autre. Quand j'ai accepté la publication de ces notes, *je n'en avais absolument rien vu* : si je les avais connues telles qu'elles me sont apparues après quelques années d'efforts, jamais je n'aurais consenti à accepter la tâche de les publier.

Je rencontre ici l'affirmation la plus grave de mon savant confrère. M. E. Dupont nous dit « tenir de source » certaine que Dumont avait laissé un mémoire presque » achevé, contenant la description de notre terrain ter- » tiaire : ce mémoire est resté inconnu. Loin de voir » reprendre la suite de cette œuvre, loin de voir ce que » l'honneur du pays et l'intérêt de la science exigeaient » impérieusement, nous l'avons vu oublier... Je n'ai pas à » rechercher ici sur qui retombe cette responsabilité, non » plus qu'à m'assurer si cette situation découle d'un » point de vue systématique ou de l'ordre même des » choses. »

Je remercie mon savant confrère de ce que son habile rédaction me permet d'opter pour l'ordre naturel des choses. On aurait pu croire que moi, qui passe pour le défenseur infatigable et unique de Dumont, j'avais en main la description presque achevée du terrain tertiaire de notre pays, et que, malgré toutes les instances, je m'obstinais à la tenir cachée par suite de je ne sais quel vil calcul.

En réalité, voici ce qui en est. Dans les derniers temps

de sa vie, mon regretté maître, pressentant une fin prochaine, m'a plusieurs fois confié sa tristesse, et je lui ai entendu répéter notamment qu'il pourrait terminer sa description du terrain tertiaire s'il avait encore durant six mois ses forces passées. C'est le souvenir de ces tristes entretiens qui m'a poussé à accepter la tâche de publier ce manuscrit. Je me disais que, si Dumont ne réclamait que six mois pour ce travail, je pourrais sans doute en venir à bout en un an ou deux. C'est là une illusion que j'avoue en toute humilité, me bornant à alléguer mon inexpérience à titre de circonstance atténuante. Mais, en réalité, le travail est bien peu avancé, si ce n'est pour la description des roches, que Dumont a d'ailleurs fait connaître d'une façon assez détaillée. Après bien des courses et des efforts de tout genre, j'ai mené à peu près à bonne fin la description de l'éocène inférieur, sauf pour la partie paléontologique, pour laquelle des renseignements indispensables doivent nous venir d'ailleurs; je suis resté à l'éocène moyen, panisélien, bruxellien et laekenien. M. Dupont affirme une chose grave, lorsqu'il dit tenir de source certaine que ce travail est presque achevé. *Une source certaine* ne peut être qu'un géologue compétent; or, ce que je puis dire à tous, c'est que cette source n'est aucun de nos confrères géologues, ni aucun professeur de géologie. Je pourrais demander à l'auteur de justifier son allégation en faisant connaître cette source anonyme : je lui ferai une autre proposition.

J'offre à M. E. Dupont de lui remettre les notes de Dumont concernant l'éocène moyen, à charge de les publier, et avec la faculté de se faire aider par qui il trouvera bon. Si les notes sont presque prêtes pour la publication, je ne vois pas ce qui pourrait l'empêcher d'accepter : on en verra le résultat. S'il refuse, l'opinion sera sans doute suffisamment éclairée pour n'en pas demander davantage.

Avant de finir, je désire présenter encore deux observations.

Le rapport de mon savant confrère nous a appris que la question d'une carte géologique détaillée avait déjà fait l'objet d'un examen sérieux en d'autres lieux et que le Gouvernement y avait déjà donné un commencement de solution. Comme l'a dit l'honorable troisième commissaire, la gravité de l'assertion n'échappera à personne. Il semblerait en résulter que, si la première carte a été exécutée sous les auspices et le contrôle de l'Académie, le Gouvernement n'entend pas, contrairement au vœu que j'avais exprimé, conserver à ce corps savant cette haute prérogative. Je me joins à mon honorable confrère, M. Briart, pour demander des explications de nature à éclaircir la situation.

La seconde observation est une citation de M. Dupont, dont les visées ne sont un mystère pour personne : je la livre à l'appréciation des géologues compétents.

M. Dupont parle de la carte géologique de Dumont, représentant les terrains qui se trouvent sous les formations quaternaires, supposées enlevées, et il ajoute : « malheureusement les procédés précis que Dumont employa pour déterminer les contours souterrains de ces dépôts ne sont pas connus. A-t-il procédé par sondages, ou a-t-il appliqué des règles spéciales? S'il a fait connaître verbalement sa méthode, ou si elle se trouve contenue dans ses notes, elle n'a pas été publiée. »

Je suis sûr que l'on pensait mon honorable confrère plus au courant des méthodes employées pour le tracé des cartes géologiques.

Un mot sur la Baleine du Japon; par M. P.-J. Van Beneden, membre de l'Académie.

Il y a deux Baleines bien connues des baleiniers, mais dont aucun musée, que nous sachions, n'a pu encore se procurer le squelette; ce sont, l'une, la Baleine que les Japonais chassent sur leurs côtes comme les Basques chassaient la leur dans le golfe de Gascogne; l'autre, la Baleine que les baleiniers poursuivaient naguère, sous le nom de Blackwall, entre le Cap de Bonne-Espérance et la Nouvelle-Hollande; elle vivait là en si grande abondance, dit le capitaine de l'*Héroïne*, navire de guerre envoyé pour la protection des pêcheurs, qu'il ne pouvait rester vingt-quatre heures sans voir capturer une Baleine ou fondre la graisse.

La première est la seule qui fasse encore l'objet d'une pêche régulière et les seules pièces que l'on en connaisse dans les musées en Europe, ce sont les fanons qui sont entrés dans le commerce depuis une trentaine d'années et un fœtus qui a été apporté par un capitaine danois au riche Musée de Copenhague.

En visitant il y a quelques mois le Musée de Leyde, nous avons remarqué au milieu des richesses céto-logiques qui y sont assemblées par les soins du professeur Schlegel, deux caisses tympaniques rapportées par de Siebold et qui ne peuvent provenir que de la Baleine de ces parages.

Grâce au concours obligeant du savant directeur, nous sommes autorisé à faire connaître ces pièces qui comblent une véritable lacune, et nous nous empressons d'en publier le dessin.

Tâchons de rassembler le plus de matériaux avant que ces colosses de la création soient détruits par la cupidité de l'homme.

Et comme les commensaux ainsi que les parasites ne sont pas sans une certaine importance pour la détermination des espèces , nous joindrons à cette note la description et la figure d'un Cirripède, également du Japon et appartenant au Musée du Jardin zoologique d'Amsterdam (*Natura artis magistra*). Le docteur Westermann a bien voulu nous confier cette pièce intéressante pour la décrire.

La seconde espèce de Baleine, le Blackwall, a pour ainsi dire disparu ; mais il existe encore , heureusement pour la science, des ossements sur plusieurs côtes, et l'année dernière, le navire de l'État français le *Dives*, qui a porté les astronomes pour l'observation du passage de Vénus, a rapporté des Iles St'-Paul et d'Amsterdam, différentes vertèbres qui ont été ramassées au hasard sur les grèves de ces îlots. Nous nous proposons de faire connaître bientôt ces restes précieux, avec la collaboration de M. Paul Gervais. Ils sont déposés au Muséum d'histoire naturelle de Paris.

Nous profiterons de cette même occasion pour dire un mot des fanons de la Baleine du Japon, et d'autres cétacés à fanons du Nord Pacifique, d'après une collection faite par le capitaine Scammon et que M. Steindachner a rapportée de San Francisco pour le Musée de Vienne.

Il y a quarante ans aujourd'hui, nous communiquons une note à l'Académie, pour signaler le parti que l'on pourrait tirer de la caisse tympanique des Baleines pour la détermination des genres et des espèces. J'avais été conduit à m'occuper de ce sujet , par les nombreuses

caisses d'oreille que l'on trouve dans le sable des environs d'Anvers. Ces caisses enroulées, comme des *Volutes*, étaient regardées généralement pour des coquilles roulées.

Depuis lors l'importance de cet os a été comprise des céologues et l'on ne doit négliger aucune occasion de faire connaître cette pièce importante du squelette des espèces rares.

C'est cette considération qui nous a engagé à publier cette note.

Les caisses tympaniques de la Baleine du Japon, conservées au Musée de Leyde, sont au nombre de deux. Elles ont été rapportées par Ph.-Fr. de Siebold.

Sur une d'elles est collée une petite étiquette, qui n'a qu'un centimètre et demi de long sur un centimètre de large, avec une inscription japonaise. Nous avons espéré un instant trouver quelques indications intéressantes dans la traduction, mais le professeur Hoffmann, de Leyde, qui a eu l'extrême obligeance de l'examiner, trouve l'écriture peu distincte et la signification tout à fait incertaine. Le mot Baleine, *Kuzira*, ne s'y trouve même pas.

Comme il arrive très-souvent pour les os qui ne sont pas recueillis avec soin par les naturalistes eux-mêmes et détachés directement de la tête, le rocher manque avec ses apophyses. Nous le regrettons. Ces apophyses ne sont pas sans offrir de l'importance. Dans la *Baleine du Groënland* la grande apophyse a au moins un pied de longueur, tandis qu'elle n'en a pas la moitié dans les autres espèces des mers tempérées et il n'eût pas été sans intérêt de s'assurer si sous ce rapport la Baleine du Japon est plus voisine de la Baleine du Groënland, que de celle du cap de Bonne-Espérance.

L'une de ces caisses est complète jusqu'aux attaches du

rocher; l'autre est moins complète, mais elle est brisée de manière que la *columelle* est plus distincte et tout le fond de la caisse est plus visible. La face externe porte des traces évidentes d'entailles, qui ne peuvent avoir été faites que par un instrument tranchant et qui semblent indiquer que l'os a servi à quelque usage.

La caisse la plus complète est en même temps un peu plus grande que l'autre; en la plaçant à côté de celle du *Mysticetus* du Groënland, on voit d'assez profondes différences et ces différences sont notablement plus grandes entre la Baleine du Japon et la Baleine du Groënland, qu'entre la Baleine du Japon et la Baleine australe; les caisses des quatre Baleines tempérées sont si reconnaissables et si différentes de la Baleine du Groënland, que l'on est naturellement porté à songer à une séparation générique, comme Eschricht l'avait déjà proposé. La caisse du *Mysticète* véritable est toujours plus régulièrement aplatie à sa face interne et son bord antérieur forme avec le bord inférieur un angle plus ou moins aigu. La caisse de la Baleine du Japon est aussi moins allongée que celle de l'espèce boréale et le bord inférieur s'élève davantage en avant et en arrière.

La face externe de la caisse se fait remarquer par une forte saillie en arrière, qui augmente sensiblement l'épaisseur de l'os, et la partie, qui surplombe la *columelle*, est tout à fait aplatie. Une partie de cette voûte, celle qui fait saillie et à laquelle se soude le marteau, est plus ou moins isolée, en arrière par un sillon seulement distinct en haut, en avant par un autre sillon plus profond et plus étendu,

Dans la *Balaena Japonica*, le sillon antérieur surtout est beaucoup moins marqué que dans le *Mysticète*. Il en

résulte qu'en regardant cet os de haut en bas, c'est-à-dire, en le plaçant sur son bord inférieur, la face externe est divisée par ce sillon en un lobe antérieur fort petit et un lobe postérieur qui occupe plus des deux tiers de la longueur. Dans la *Japonica* c'est à peine si ce sillon change la ligne du contour, mais par contre le sillon postérieur est plus marqué.

En plaçant la caisse tympanique devant soi comme si elle était en place et à côté de celle du Mysticète, on aperçoit une différence notable; la partie inférieure, qu'on pourrait comparer à la quille, est amincie dans la Baleine du Groënland, fort large et massive, au contraire, dans l'autre; la face interne surtout vers le milieu et la face externe, en arrière, sont plus fortement bombées dans la Baleine du Japon.

En somme, ce qui distingue surtout la caisse de la Baleine du Japon, c'est la forte saillie en forme de bosse en arrière à la face externe, c'est-à-dire la partie de l'os qui se trouve en dehors de la membrane du tympan; ensuite la courbe du bord inférieur et enfin la convexité de la face interne.

La caisse la plus complète mesure d'avant en arrière 0,^m143, et en épaisseur 0,^m095.

Temmink et Schlegel reconnaissent que la Baleine du Japon est différente de la Baleine franche, mais ils pensent qu'elle est identique avec la *Baleine australe* du Cap. Ils sont d'autant plus enclins à réunir ces Baleines sous un nom commun, que *plusieurs animaux des mers australes s'avancent jusque sur les côtes du Japon.*

C'est aussi notre avis, que la Baleine du Japon est plus voisine de la *Balaena australia* que la *Balaena mysticetus*, mais il n'existe pas moins, comme nous venons de le

dire, une grande différence entre ces derniers animaux, et l'on ne doit pas perdre de vue que la Baleine du Cap est séparée de celle du Japon par la mer de feu de l'équateur. Nous savons aujourd'hui que les Baleines ne passent pas d'un hémisphère à l'autre.

Les baleiniers islandais du XII^e siècle savaient parfaitement que le Nord-Caper porte des Cirripèdes coronules, tandis que la Baleine franche n'en porte pas.

Nous savons de plus, aujourd'hui, que les Baleines des régions tempérées ont toutes des Coronules et que quelques-unes portent en outre des *Tubicinelles*, que les *Megaptera* portent des *Diadema* et que les Balénoptères ne portent aucun Cirripède.

Et, dans ces derniers temps, nous avons appris, de plus, que la Baleine grise de la Californie, le *Rhachianectes glaucus* de Cope, qui n'est ni Baleine, ni Balénoptère, ni Mégaptère, porte un Cirripède, qui n'est ni *Coronula* ni *Diadema*, et, à côté des *Cryptolepas rhachianecti*, c'est le nom donné à ce commensal, habite un Cyame, *Cyamus Scammoni* de Dall, qui les rapproche de la Baleine du Groënland.

Il semble acquis que chaque Baleine a ses commensaux propres et que chacun d'eux peut servir de pavillon à l'hôte qui les porte.

Il existe un certain nombre de ces Cirripèdes dans les collections, mais on trouve rarement, avec ces pièces, des indications précises sur leur origine et sur les lieux d'où elles arrivent. Aussi doit-on profiter de toutes les occasions pour signaler les Cirripèdes de Baleine au sujet desquels on possède des indications certaines. Cette considé-

ration nous a engagé à faire connaître une *Coronule*, qui a été rapportée du Japon par M. Blomhof, gouverneur. Elle a été donnée au Musée du Jardin zoologique d'Amsterdam et le directeur de ce magnifique établissement, M. Westerman, a bien voulu nous l'envoyer en communication.

Le test de la *Coronule* du Japon, que nous figurons sur la planche qui accompagne cette notice, est orbiculaire, moins globuleux que celui des *Diadema* et à aires au nombre de six parfaitement égales. Les parois internes et externes sont solides comme les cloisons qui forment les alvéoles dans lesquelles pénètrent les replis du derme.

L'orifice est comparativement petit, régulier, très-légèrement hexagonal, avec le bord aminci et sans bourrelet.

Chaque pièce est solidement attachée à sa voisine par un apodème, et se couvre à l'extérieur d'un faisceau de cordons disposés en éventail et couverts de stries transverses sur toute la longueur.

Entre ces six pièces à bourrelets il y a six autres pièces plus étroites et sans boudins.

Les valves de l'opercule sont au nombre de deux, comme Burmeister l'a dit.

Nous espérons que les Cirripèdes viendront au secours des cétilogistes, pour la distinction des espèces de Balaines, qui sont sur le point de s'éteindre dans différents parages. A défaut de squelette, une *Coronule* ou une *Diadema*, bien connue par son origine, pourra servir de garant à l'établissement de certaines espèces. La découverte d'une *Diadema* a fait reconnaître, il y a quelques

années , à Eschricht, la présence d'une Mégaptère dans les parages où on avait recueilli ce Cirripède.

Nous ne sommes pas sans espoir de voir également les Coronules fossiles , que l'on a signalées en Italie et en Angleterre, donner des indications précieuses sur les différentes Baleines qui peuplaient la Méditerranée et la mer du Nord dans le cours de l'époque tertiaire.

Dans une récente publication d'un haut intérêt sur les animaux marins du Nord Pacifique, le capitaine Scammon (1) a figuré une *Diadema* portant un *Otion*, mais sans désigner son origine. D'un autre côté nous avons vu, dans un livre japonais sur la pêche de la Baleine, représenter une véritable Coronule, portant un *cineras* très-reconnaissable. Nous ne croyons pas nous tromper en attribuant la *Diadema* à la Mégaptère et la *Coronule* à la Baleine de ces parages.

L'étude des fanons est d'une grande utilité pour la distinction des espèces et on nous a assuré que les ouvriers qui les travaillent les distinguent aussi bien que le menuisier distingue le sapin ou le hêtre.

Nous avons eu l'occasion de voir au Musée de Vienne des fanons qui avaient été rapportés de San Francisco par M. Steindachner et dont l'intérêt est d'autant plus grand, qu'ils lui avaient été remis avec des notes par le capitaine Scammon. Leur origine authentique leur donne une grande valeur.

Ces fanons proviennent de quatre différents Mysticètes.

(1) Scammon, *Mammals of the North-Western Coast of North-America*, San Francisco, 1874.

Les plus beaux par leur longueur comme par leur surface propre et unie , sont du *Bowhead* , c'est-à-dire de la Baleine que l'on pêche au détroit de Behring.

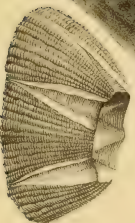
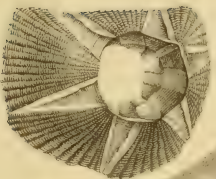
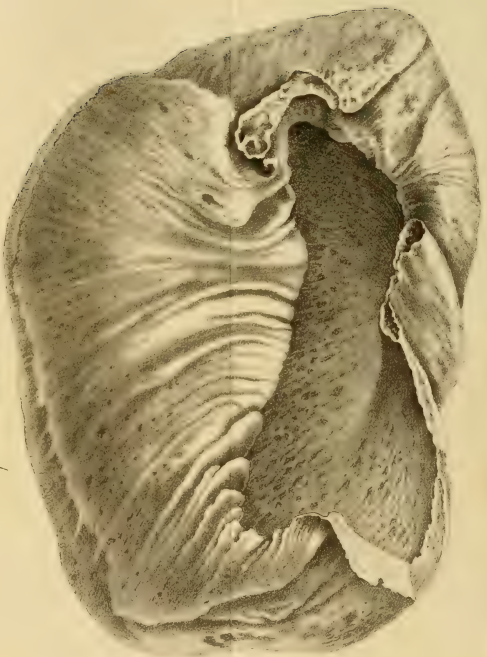
Ils ne diffèrent point par leurs caractères principaux des fanons du Groënland et confirment complètement le rapprochement du *Bowhead* avec la Baleine franche du Groënland.

Les fanons de la Baleine, pêchée par les Japonais sur leurs côtes, ne sont guère connus dans le commerce que depuis une trentaine d'années. Ces fanons sont moins longs, fort crasseux, d'une couleur noire et ne peuvent se confondre avec les fanons précédents. C'est la même Baleine qui se rend, paraît-il dans la mer d'Okhotsh.

La troisième sorte de fanons a tous les caractères de nos *Balaenoptera* et en particulier de la *Balaenoptera Sibbaldii* du nord de l'Atlantique. Ils sont fort larges, très-propres et d'une couleur foncée à reflet bleuâtre.

La quatrième sorte de fanons provient du nouveau Mysticète si remarquable par ses caractères extérieurs et dont nous avons parlé plus haut en disant qu'il n'est ni Baleine ni Balénoptère ni Mégaptère; c'est une forme intermédiaire sans nageoire dorsale, sans replis sous la gorge, mais avec des fanons épais et fort courts. C'est le Cétacé auquel les naturalistes américains ont donné le nom de *Rhachianectes* et que les Baleiniers avaient nommé avant eux *Devilfish*.

Les fanons de *Rhachianectes* sont aussi différents des autres fanons, que les caractères extérieurs de l'animal qui les porte, des autres Mysticètes. Ils sont courts, d'un jaune de paille et extraordinairement épais. Ils ont environ trente centimètres de long, dix centimètres de



3

2

1

large à la base et une épaisseur égale d'un demi-centimètre.

Il nous semble démontré aujourd'hui et confirmé, par ce que nous venons de voir, que la même espèce de Baleine habite les côtes du Groënland, du Spitzberg et du détroit de Behring; que la Baleine des côtes du Japon est une espèce propre et se conduit dans le Nord Pacifique comme la Baleine des Basques se conduit dans le Nord Atlantique, et enfin, que le Devilfish des baleiniers américains est bien un animal qui tient des Baleines véritables par l'absence de plis sous la gorge et de nageoire dorsale, par la présence de Cirripèdes et de Cyames sur la peau; et qu'il tient des Balénoptères par la brièveté des fanons et la conformation du rostre.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Caisse tympanique de *Balaena Japonica*. L'étiquette de cet os porte : *Ossa petrosa Balaenæ ex il. Sieb.*

— 2. La même vue de profil.

— 3. *Coronula* du Musée d'Amsterdam, Jardin Zoologique, communiqué par M. Westermann. L'étiquette porte : *Coronula reginae*, Darwin, n° 3, Japon, Blomhof.

Contributions à l'histoire de la vésicule germinative et du premier noyau embryonnaire; par M. Édouard Van Beneden, membre de l'Académie.

J'ai eu l'honneur d'exposer sommairement devant l'Académie les résultats de mes recherches sur la maturation de l'ovule, la fécondation et les premiers phénomènes du développement embryonnaire du Lapin, jusqu'au moment de l'apparition de la ligne primitive.

J'ai fait connaître en particulier celles de mes observations qui établissent la disparition de la vésicule germinative, la formation des corps directeurs (*Richtungsbläschen* de Fritz Müller) et l'apparition du premier noyau embryonnaire.

La publication récente des recherches de Auerbach (1), de Bütschli (2) et de Strasburger (3) sur la formation et la division des noyaux de cellules, m'a déterminé à rechercher tout particulièrement, dans le cours de mes études sur le développement des Mammifères, comment apparaît le premier noyau de l'embryon et comment se multiplient

(1) LÉOPOLD AUERBACH. *Organologische Studien*. Breslau, 1874.

(2) O. BÜTSCHLI. *Vorläufige Mittheilung über Untersuchungen betreffend die ersten Entwicklungsvorgänge im befruchteten Ei von Nematoden und Schnecken*. ZEITS. FÜR WISS. ZOOL. Bd. XXV.

2^o *Vorläufige Mittheilung einiger Resultate von Studien über die Conjugation der Infusorien und die Zelltheilung*. ZEITS. FÜR WISS. ZOOL. Bd. XXV.

(3) EDUARD STRASBURGER. *Ueber Zellbildung und Zelltheilung*. Jena, 1875.

les cellules dans les feuilletts embryonnaires. Longtemps avant d'avoir pris connaissance de ces travaux, j'avais reconnu que la vésicule germinative du Lapin disparaît, indépendamment de la fécondation, et que la disparition de cet élément est l'indice de la maturation complète de l'ovule.

Au moment où je terminais la rédaction de ma communication préliminaire (1) sur la maturation de l'œuf, la fécondation et le développement du Lapin paraissait en Allemagne un important travail de M. O. Hertwig (2), sur la formation, la fécondation et la division de l'œuf d'un Échinoderme, de l'ordre des Échinides, le *Toxopneustes lividus*. Recherchant la solution des mêmes problèmes, mais ayant choisi comme objet de nos études des animaux appartenant à des embranchements différents, nous sommes arrivés, M. Hertwig et moi, à des solutions identiques de certaines questions d'une importance capitale, à des résultats fort différents en ce qui concerne d'autres points également fondamentaux.

Parmi les problèmes qui ont été tout autrement résolus par lui et par moi, se trouve d'abord l'histoire de la vésicule germinative; ensuite, la question de la formation du premier noyau embryonnaire.

Mes recherches sur l'ovule du Lapin m'ont démontré

(1) ÉDOUARD VAN BENEDEN. *La maturation de l'œuf, la fécondation et les premières phases du développement embryonnaire des Mammifères, d'après des recherches faites chez le Lapin.* (Communication préliminaire.) BULL. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, 2^e série, t. XL, 1875.

(2) OSCAR HERTWIG. *Beiträge zur Kenntniss der Bildung, Befruchtung und Theilung des thierischen Eies.* MORPHOLOGISCHES JAHRBUCH VON C. GEGENBAUER. 1^{er} Bd. 3^{tes} Heft.

que, chez cet animal, aucune partie morphologique de la vésicule germinative ne se retrouve plus dans le vitellus au moment de la fécondation. Le nucléole, joint à la substance qui constituait la membrane de la vésicule, est éliminé pour constituer l'un des corps directeurs; le nucléoplasme avec les pseudonucléoles sont rejetés dans le liquide périvitellin pour y former le second globule polaire. Le reste du contenu de la vésicule reste dans le vitellus et se confond avec la substance corticale de l'œuf, qui, dès ce moment, ne se laisse plus distinguer de la substance médullaire. Il ne peut donc y avoir, chez le Lapin, aucun lien génétique entre la vésicule germinative ou l'une de ses parties et le noyau embryonnaire qui apparaît dans l'œuf après la fécondation. J'ai pu du reste observer toutes les phases de la formation de ce dernier. Le premier noyau se développe aux dépens d'un corps qui naît dans la couche corticale de l'œuf et que j'ai appelé le pronucleus périphérique et d'un autre corps qui apparaît au centre du vitellus et que j'ai appelé le pronucleus central. Il est probable que le premier noyau embryonnaire n'est pas produit par la fusion des deux pronuclei : le pronucleus périphérique, d'abord plus petit que l'autre, s'agrandit aux dépens du pronucleus central. C'est, je pense, grâce à un phénomène d'endosmose, que la substance de ce dernier est absorbée par le pronucleus périphérique, après que celui-ci s'est accolé à celui-là.

D'après les observations de M. Hertwig sur le *Toxopneustes lividus* les choses ne se passent pas de cette façon. Quand la vésicule germinative a quitté le centre de l'œuf pour venir se placer sous la membrane, qu'elle est pour ainsi dire sortie du vitellus, la tache germinative abandonne à son tour la vésicule germinative; elle plonge dans

le vitellus, et devient ce que l'auteur appelle le *noyau de l'œuf* (Eikern); la vésicule germinative subit alors une métamorphose régressive; sa membrane se dissout et le résidu finit par être résorbé.

Quant à la formation du premier noyau embryonnaire, qu'il appelle *noyau du premier globe de segmentation* ou, plus simplement *noyau de segmentation*, M. Hertwig a reconnu qu'il est le produit de la conjugaison de deux noyaux. Cinq à dix minutes après que l'on a mélangé le sperme avec les œufs, il apparaît près de la surface du vitellus un petit corps homogène. Cet élément, qui a l'apparence d'une tache ou d'un espace clair, est formé par un amas de protoplasme, dépourvu de granulations. Cet espace s'agrandit un peu et devient le centre d'une figure radiée, d'un petit soleil d'où partent, dans tous les sens, des rayons dont la longueur s'accroît peu à peu. Ces rayons ne sont que des directions suivant lesquelles les granules vitellins se sont alignés. Si l'on examine avec beaucoup de soin l'espace clair, on reconnaît qu'il renferme un petit corpuscule homogène. Celui-ci possède à peu près le même pouvoir réfringent que le protoplasme ambiant, ce qui le rend peu apparent. Quelquefois Hertwig a vu partir de ce corpuscule une ligne fine qui se dirige vers la périphérie de l'œuf et se continue en un petit filament que l'on observe entre le vitellus et la membrane de l'œuf. La tache claire se déplace; elle s'approche peu à peu du centre du vitellus et va à la rencontre du noyau de l'œuf qui, lui aussi, gagne le centre de la sphère vitelline. Les deux corps finissent par se rejoindre vers le milieu de l'œuf. Le corpuscule homogène qui se trouve logé dans l'espace clair venu de la périphérie paraît formé de la même substance que le noyau

de l'œuf; il se colore comme lui par le carmin; Hertwig l'appelle un petit noyau. Il mesure $4\ \mu$., tandis que le noyau de l'œuf n'a pas moins de $13\ \mu$. Le noyau de l'œuf change de forme, exécute des mouvements amœboïdes, s'accroît, et se trouve bientôt enveloppé par la substance protoplasmique claire venue de la périphérie; il finit par se fondre avec le petit noyau, et c'est de la fusion des deux noyaux que naît le premier noyau de segmentation. Pendant que ces dernières modifications s'accomplissent, la figure radiée se maintient; elle s'étend même et s'accroît davantage; elle envahit tout le vitellus. Le noyau de l'œuf et le petit noyau périphérique qui lui est accolé, entourés d'une couche de protoplasme transparent et dépourvu de toute granulation, occupent le centre de la figure étoilée.

Comme l'apparition de l'espace clair près de la périphérie de l'œuf a lieu constamment 5 à 10 minutes après que l'on a mis les œufs en présence de la liqueur spermatique, Hertwig n'hésite pas à considérer la formation de cet espace comme le résultat de la fécondation. Le petit corps homogène qu'il y a constaté est une tête, le filament qui en part est la queue d'un spermatozoïde. La tête du spermatozoïde est l'un des deux noyaux qui vont se conjuguer; pour ce motif Hertwig l'appelle le *noyau spermatique* (Spermakern). *Le premier noyau de segmentation est donc le produit de la fusion du noyau de l'œuf* (Eikern), *qui n'est que l'ancienne tache germinative, avec le noyau spermatique* (Spermakern), *qui est une tête de spermatozoïde. Il est le résultat de la conjugaison de deux noyaux.*

On le voit, il existe, à certains égards, une remar-

quable concordance entre les observations de Hertwig sur le *Toxopneustes* et mes recherches sur le Lapin. Tous deux nous avons reconnu 1° qu'il apparaît près de la surface de l'œuf un espace clair que j'ai appelé, pour ne rien préjuger relativement à sa signification, le *pronucleus périphérique*. Ce noyau périphérique, je l'ai considéré comme formé, au moins partiellement, de substance spermatique.

2° Ce noyau superficiel s'enfonce dans le vitellus et va à la rencontre d'un autre corps clair dont les caractères et la signification sont différents de ceux du noyau périphérique : ce corps, je l'ai appelé le *pronucleus central* de l'œuf, par opposition au *pronucleus périphérique*; Hertwig l'appelle le *noyau de l'œuf (Eikern)* par opposition avec son *noyau spermatique (Spermakern)*.

3° Nous avons reconnu, l'un et l'autre, que le noyau du premier globe de segmentation appelé par moi *premier noyau embryonnaire*, par Hertwig *noyau de segmentation*, se développe aux dépens des deux éléments nucléaires après que ceux-ci se sont rejoints et accolés au centre du vitellus. Nous avons admis, l'un et l'autre, que la formation du premier noyau embryonnaire est le résultat de l'union d'un élément mâle et d'un élément femelle et quoique je n'aie pas prononcé le mot conjugaison pour exprimer le fait qui caractérise essentiellement la formation du premier noyau, l'idée n'en existait pas moins dans mon esprit.

Les faits sur lesquels nous sommes en complet désaccord sont au nombre de deux : 1° Pour M. Hertwig la tache germinative ne disparaît pas; elle devient le noyau de l'œuf (*Eikern*). D'après mes observations, il n'existe aucun lien génétique entre le pronucleus central (*noyau de l'œuf* de Hertwig) et la vésicule germinative ou l'une de

ses parties; le pronucleus central, qui apparaît après la fécondation, est un élément de formation nouvelle. 2° D'après M. Hertwig le noyau phérérique, le sperma-kern, est une tête de spermatozoïde et la matière claire qui l'entoure est du protoplasme dépourvu de granulations. Dans mon opinion, l'espace clair qui apparaît dans la couche corticale de l'œuf est un corps nucléaire (le pronucleus périque); les corpuscules réfringents qui se montrent dans la tache sont des éléments nucléolaires. Je me propose de faire, dans les pages qui suivent, la critique des opinions exprimées par Hertwig, et de rendre compte des observations que j'ai eu l'occasion de faire sur la vésicule germinative d'un Échinoderme de l'ordre des Asterides : l'*Asteracanthion rubens*.

I. — *La tache germinative disparaît-elle ou persiste-t-elle pour devenir le pronucleus central (Eikern de Hertwig)?*

Hertwig émet l'opinion que la vésicule germinative disparaît chez le *Toxopneustes lividus*; mais il croit que la tache germinative (corps ou tache de Wagner) persiste pour devenir le noyau de l'œuf. La démonstration directe de cette proposition il n'a pas pu la faire : son opinion repose sur des preuves indirectes que je vais résumer.

1° Le noyau de l'œuf a les mêmes dimensions ($13\ \mu$) que la tache de Wagner; l'un et l'autre sont des corps dépourvus de membrane et ils sont formés l'un et l'autre d'une substance assez ferme et homogène.

2° De même que la substance de la tache de Wagner, le noyau de l'œuf se coagule par l'acide osmique et se colore plus fortement en noir que le vitellus. Dans le carmin ils se colorent en rouge l'un et l'autre. Par l'acide acétique et

l'acide chromique ces éléments subissent une sorte de coagulation superficielle qui fait apparaître une couche corticale finement granuleuse et à l'intérieur quelques taches également granuleuses.

3° On n'observe jamais simultanément dans le même œuf le noyau de l'œuf et la tache germinative. Tant que la tache germinative se montre dans la vésicule germinative devenue superficielle et lenticulaire, il est impossible de découvrir un noyau dans le vitellus. Dès que celui-ci existe, la vésicule germinative est dépourvue de sa tache. Les deux éléments ne font jamais défaut en même temps.

4° Hertwig n'a jamais réussi à voir la tache de Wagner subir aucune modification même dans les œufs dont la vésicule germinative était en voie de métamorphose régressive. « Für die Annahme, dass der Keimfleck, wie » das Keimbläschen zerfällt, lässt sich daher keine directe » Beobachtung anführen. » Il ne put pas davantage constater une formation nouvelle du noyau de l'œuf.

5° Au moment de son apparition le noyau de l'œuf se trouve près de la vésicule germinative ; au moment de sa disparition la tache de Wagner se trouve adjacente au vitellus.

Hertwig n'a donc pas observé directement la transformation de la tache de Wagner en ce corps qu'il appelle noyau de l'œuf ; *il n'a jamais vu le corps de Wagner sortir de la vésicule germinative pour plonger dans le vitellus*. Dès lors il doit rester un doute sur l'identité de ces deux éléments, quels que soient, du reste, les arguments qu'il invoque pour chercher à établir cette identité. C'est ce que Hertwig reconnaît lui-même quand il écrit : « Bei Abwägung aller dieser Verhältnisse kann zwar die » Möglichkeit, dass der Keimfleck sich auflöst und der

» Eikern neu entsteht, solange nicht der directe Ueber-
 » gang des ersteren in den letzteren beobachtet ist, nicht
 » ganz von der Hand gewiesen werden. »

Il y a lieu de faire, en outre, au sujet des arguments qu'il apporte pour appuyer son opinion les observations suivantes :

1° Les preuves tirées des caractères physiques et microchimiques du noyau de l'œuf n'ont qu'une valeur très-secondaire; car ces caractères communs à la tache de Wagner et au noyau de l'œuf sont des caractères propres à tout jeune noyau. La seule conclusion que l'on puisse légitimement tirer de ces faits est que le noyau de l'œuf est un jeune noyau.

2° De ce que l'on ne trouve jamais simultanément la tache germinative et le noyau de l'œuf, il ne résulte pas nécessairement que l'un soit la transformation de l'autre. Le moment de la disparition du nucléole coïncide avec le moment de l'apparition du noyau de l'œuf; mais en résulte-t-il que l'apparition de l'un soit déterminée par la disparition de l'autre? La simultanéité de ces deux phénomènes est néanmoins surprenante : d'après mes observations sur les Mammifères, la formation du pronucleus central est consécutive à la fécondation, et, par conséquent, bien postérieure à la disparition de la vésicule germinative.

3° J'ai été fort étonné, après avoir lu le travail de Hertwig, de n'y avoir trouvé aucune mention des corps directeurs (*Richtungsbläschen*), qui ont été constatés chez beaucoup d'Échinodermes, et qui ne peuvent manquer de se trouver également chez le *Toxopneustes*. Il eût été fort intéressant de savoir comment se forment ces éléments chez cet Échinoderme. D'après mes observations l'un de ces

corps n'est autre chose, chez le Lapin, que la tache germinative rejetée dans le liquide périvitellin, après sa fusion préalable avec la membrane de la vésicule germinative.

4° Il me semble que Hertwig passe bien légèrement sur les différences qu'il a lui-même constatées entre l'aspect que présente le noyau de l'œuf et les caractères de la tache germinative. Je ne crois pas, pour ma part, que la nature des milieux où l'on observe ces éléments puisse rendre compte des différences considérables qui existent, d'après les dessins de M. Hertwig, entre la tache de Wagner et le noyau de l'œuf. Les raisons qui m'engagent à émettre cette opinion résultent des observations qui seront exposées plus loin.

5° Hertwig n'a jamais vu de modifications se produire dans les caractères du corps de Wagner pendant la métamorphose régressive de la vésicule germinative. En cela j'ai été plus heureux que lui; il est vrai je n'ai pas étudié moi-même les œufs du *Toxopneustes*; mais j'ai fait, il y a dix-huit mois, des observations sur la vésicule germinative d'un Échinoderme de nos côtes, l'*Asteracanthion rubens*. Il résulte de mes recherches que, chez cet animal, la tache de Wagner disparaît dans la vésicule germinative avant que les caractères de cette dernière se modifient. Il n'est pas admissible que, chez l'Étoile de mer, la tache de Wagner subirait des modifications progressives, qui amènent sa dissolution complète dans la vésicule germinative, tandis que, chez le *Toxopneustes lividus*, cet élément deviendrait l'une des parties constitutives du premier noyau de segmentation. Hertwig n'a pas vu la tache germinative subir de modifications; pour ma part, je suis très-porté à croire que, chez cet Échinide, cet élément se résout, avant de se dissoudre dans le contenu de la vésicule de Purkinje, en

un certain nombre de fragments et je crois pouvoir m'appuyer sur les figures de Hertwig lui-même, pour établir que chez le *Toxopneustes* la tache de Wagner subit les mêmes modifications que chez l'Étoile de mer.

Avant d'exposer mes observations sur le mode de disparition de la vésicule germinative chez l'*Asteracanthion rubens*, je crois devoir dire brièvement dans quelles conditions, pour quelles raisons et sous l'influence de quelles idées j'ai entrepris ces recherches.

A l'époque où j'ai présenté à l'Académie mon Mémoire sur la composition et la signification de l'œuf, j'étais bien convaincu que la vésicule germinative ne disparaît pas, mais qu'elle se divise, après la fécondation, pour donner naissance aux noyaux des deux premiers globes de segmentation (1). Jusqu'au jour où Joh. Müller publia ses recherches sur l'*Entoconcha mirabilis* (2), personne ne doutait de la disparition de la vésicule germinative. Dans son article « *Zeugung* » publié dans le *Handwörterbuch* de R. Wagner, Leuckart formulait en ces termes la conclusion qu'il croyait pouvoir tirer de la comparaison de toutes les recherches faites sur cette question (3) :

« *Fassen wir alle diese Thatsachen zusammen, dann*
 » *kann es wirklich kaum noch zweifelhaft bleiben dass*
 » *das Verschwinden des Keimbläschens einen Vorgang*
 » *bezeichnet, der mehr der Bildungsgeschichte des Eies,*
 » *als der Entwicklungsgeschichte des späteren Embryo*

(1) *Recherches sur la composition et la signification de l'œuf basées sur l'étude de son mode de formation et des premiers phénomènes embryonnaires.* MÉM. COUR. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE. T. XXXIV.

(2) JOH. MÜLLER. *Über Synapta digitata und über die Erzeugung von Schnecken in Holothuriën.* Berlin 1852, p. 17.

(3) *Handwörterbuch der Physiologie* von R. Wagner. Art. *Zeugung* von R. Leuckart, p. 922.

» zugehört. Das Einzige, was der Aufbau eines neuen
 » Thieres voraussetzt, ist die Anwesenheit eines entwicke-
 » lungsfähigen Materiales. »

Telle était la pensée que partageaient alors l'immense majorité, sinon tous les naturalistes. Mais si grande était l'autorité de Joh. Müller, si complète la confiance que l'on avait dans ses observations et les conclusions qu'il en tirait, que l'opinion qu'il émit sur la permanence et la division de la vésicule germinative de l'Entoconcha fit révoquer en doute toutes les affirmations consignées dans les travaux antérieurs.

Bientôt après Leydig (1) annonce qu'il vient de confirmer chez les Rotateurs les résultats obtenus par Müller dans ses études sur le développement de l'Entoconcha. Mecznikow (2) observe la division de la vésicule germinative chez les Cécidomyes et les Aphides. « Il n'est guère possible, » dit-il, » de révoquer en doute la généralité de » ce fait chez les insectes. » Pagenstecher (3) fait la même observation chez les Trichines; Leuckart (4) chez les Oxyures; Keferstein (5) chez le *Leptoplana tremellaris*; Gegenbauer (6) chez des Méduses, des Siphonophores (Co-

(1) FR. LEYDIG. *Ueber den Bau und die systematische Stellung der Räderthiere*. ZEIT. FÜR WISS. ZOOL. Bd. VI, p. 102.

(2) MECZNIKOW. *Embryologische Studien an Insecten*. ZEITSCHRIFT FÜR WISS. ZOOL. Bd. XVI, p. 484.

(3) PAGENSTECHER. *Die Trichinen*. Leipzig, 1865.

(4) LEUCKART. *Die menschlichen Parasiten*, Bd. II, 2^e Lief, p. 522.

(5) KEFERSTEIN. *Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte einiger Seeplanarien*. Göttingen, 1868.

(6) GEGENBAUER. *Beiträge zur näheren Kenntniss d. Siphonophoren*. ZEITSCHRIFT FÜR WISS. ZOOL. Bd. V. — *Zur Lehre vom Generationswechsel bei Medusen und Polypen*, p. 24. — *Untersuchungen über Pteropoden und Heteropoden*. Leipzig, 1855. — *Ueber die Entwicklung der Sagitta*. Halle, 1856.

rynides, Calycophorides et Physophorides), des Ptéropodes, des Hétéropodes, enfin chez les Sagitta. Haeckel (1) et Kölliker (2) confirment, en ce qui concerne les Siphonophores les données de Gegenbauer. Enfin, moi-même je constate la division de la vésicule germinative dans l'œuf si transparent et si facile à observer du *Distoma Cygnoïdes* (3). Me fondant tant sur mes observations personnelles que sur celles de tous les naturalistes éminents que je viens de citer, j'ai exprimé sous une forme dubitative, l'opinion déjà énoncée d'une façon tout aussi générale par Leydig (4), que la disparition de la vésicule germinative n'est qu'apparente, et que le développement embryonnaire commence par la division de cet élément. Voici comment je me suis exprimé : « En résumé, je considère *non comme* » *démontré, mais comme très-probable*, que la vésicule » germinative se divise au lieu de disparaître (5). »

J'appuyais cette proposition de diverses considérations plus ou moins plausibles, et je faisais remarquer en particulier que la disparition de la vésicule n'avait jamais été observée; que la démonstration directe de sa disparition n'avait jamais été faite.

Je dois ajouter que la proposition contraire ne reposait pas non plus sur l'observation directe; aucun des auteurs qui ont affirmé la permanence de la vésicule n'a fondé son opinion sur d'autres considérations que sur un fait négatif. *Ils ont affirmé que la vésicule ne disparaît pas,*

(1) E. HAECKEL. *Zur Entwicklungsgeschichte der Siphonophoren*. Utrecht, 1869.

(2) KÖLLIKER. *Die Schwimmpolypen von Messina*, Leipzig, 1853.

(3) ÉDOUARD VAN BENEDEN. *Loc. cit.*, p. 30.

(4) *Lehrbuch der Histologie*, p. 10.

(5) *Loc. cit.*, p. 244.

parce que jamais ils n'ont observé un œuf dépourvu de tout noyau.

Quelques observateurs ont voulu voir un lien génétique entre le noyau de l'œuf fécondé et la tache de Wagner. Leydig (1) a exprimé cette opinion en ce qui concerne les œufs du *Piscicola*; von Baër (2) à propos du développement d'un Oursin. Bischoff (3) fait dériver de la tache germinative du Lapin non-seulement les corps directeurs, mais aussi le noyau qui se trouve dans l'œuf après la fécondation. Mais Bischoff avoue que c'est là, à ses yeux, une simple hypothèse; il l'a du reste abandonnée peu après (4) et il l'a déclarée insoutenable dans ses travaux ultérieurs. Tout récemment Fol (5) a trouvé, dans l'œuf mûr des Méduses, un noyau au sujet duquel il se trouve dans le doute, ne sachant s'il est la vésicule germinative modifiée ou la tache de Wagner. Enfin Hertwig vient de donner un nouveau crédit à cette opinion chancelante, par la publication de son récent travail, qui ne peut manquer de produire un très-grand effet.

Peu de temps après la publication de mon Mémoire sur la composition et la signification de l'œuf, deux publications de la plus haute importance, au point de vue de la question qui nous occupe, virent le jour en Allemagne.

(1) LEYDIG. *Zur Anatomie von Piscicola geometrica*. ZEITS. FÜR WISS. ZOOL. Bd. I.

(2) K. E. VON BAËR. *Neue Untersuchungen über die Entwicklung der Thiere*. FRORIEP'S NEUE NOTIZEN. Bd. 59, p. 58.

(3) BISCHOFF. *Entwicklungsgeschichte des Kanincheneies*, 1842.

(4) *Entwicklungsgeschichte des Hundeeies*, 1845.

(5) FOL. *Die erste Entwicklung des Geryonideneies*. JENAISCHE ZEITSCHRIFT. Bd. VII, p. 474.

OELLACHER (1) établit que dans l'œuf mûr du Saumon la vésicule germinative gagne la surface du germe et qu'elle s'ouvre dans l'espace, qui existe, à ce moment, entre le vitellus et la membrane de l'œuf. L'ouverture grandit; la membrane de la vésicule se détache progressivement de son contenu. Celui-ci finit par être évacué et la membrane s'étale à la surface du germe. Des observations du même auteur sur la vésicule germinative du poulet sont une remarquable et complète confirmation des conclusions auxquelles était arrivé, il y a quarante ans, l'illustre von Baër.

Peu après parurent les belles recherches de Kleinenberg sur l'anatomie et le développement de l'Hydre d'eau douce. Kleinenberg (2) expose de la manière suivante le mode de disparition de la vésicule germinative : « Vers le » moment où la production des pseudo-cellules est terminée, la tache germinative subit une métamorphose » régressive. Elle perd d'abord son contour circulaire et » devient irrégulière et anguleuse; sa substance paraît » coagulée; puis elle se résout en petits fragments et » ceux-ci, si je ne me trompe, finissent par se dissoudre. » Aussi longtemps que l'œuf était un corps amœbiforme, » la vésicule germinative se trouvait au centre du vitellus; mais dès que l'œuf commence à s'arrondir, elle » prend une position excentrique et s'approche du pôle » tourné vers l'extérieur. Elle se place près de la surface » et n'est plus recouverte que par une mince couche de » substance plasmique. Ici elle commence, elle aussi, à

(1) OELLACHER. *Beiträge zur Geschichte des Keimbläschens im Wirbelthierei*. ARCHIV. FÜR MIKROSK. ANAT. Bd. VIII.

(2) KLEINENBERG. *Hydra*. Leipzig, 1872, p. 42.

» subir une métamorphose régressive qui se termine par
 » sa disparition complète. Son contenu granuleux se
 » liquéfie de plus en plus; une partie de ce contenu sort
 » par la membrane, d'où résulte que celle-ci, qui jusqu'ici
 » était restée régulièrement tendue, s'affaisse pour former
 » un tube généralement ovoïde, dont la paroi est épaissie
 » et plissée en certaines places. La partie du contenu
 » qui est restée à l'intérieur se résout en corps isolés et
 » brillants, dont la forme est arrondie ou anguleuse et
 » dont les dimensions sont très-différentes; entre eux
 » sont disséminées quelques gouttelettes d'une graisse
 » liquide. »

Kleinenberg pense que ces corps sont formés d'une matière grasse ou tout au moins qu'ils consistent en cette matière qui résulte de la transformation des matières albuminoïdes, et que nous observons dans un si grand nombre de tissus pathologiques où leur apparition annonce la dégénérescence graisseuse. Pour lui la vésicule germinative disparaît par dégénérescence graisseuse. Une fois Kleinenberg a cru observer un véritable trou dans la membrane de la vésicule germinative. « Si ce phénomène est
 » normal, » dit Kleinenberg, « il est possible que le contenu de la vésicule sort et se mêle au plasma ambiant. » La question de savoir ce que devient la membrane n'a pas été résolue; mais ce qui est certain, d'après Kleinenberg, c'est que toute trace de la vésicule germinative a disparu depuis longtemps au moment où la fécondation a lieu.

Grâce aux observations de Oellacher et de Kleinenberg, la disparition de la vésicule germinative se trouvait directement démontrée; dès lors il n'était plus possible de soutenir la persistance de la vésicule germinative chez tous les animaux, à moins de nier les faits observés. La question

entrait donc dans une phase nouvelle. Deux observateurs qui comptent certainement parmi les plus éminents de l'époque venaient d'établir *comment la vésicule germinative disparaît*. A partir de ce moment il n'y avait plus que deux alternatives possibles : ou bien il fallait admettre que la vésicule germinative ne joue pas le même rôle chez tous les animaux ; qu'elle disparaît chez les uns , qu'elle persiste et qu'elle se divise chez les autres ; ou bien il fallait reconnaître que toutes les observations faites par Müller, Leydig, Gegenbauer, Leuckart, Pagenstecher, Mecznirow, Kölliker, Haeckel et par moi-même sont erronées ou tout au moins que les conclusions tirées des faits observés sont peu conformes aux principes de la logique. Je crois que cette dernière hypothèse est des trois la plus probable : l'opinion qui consistait à affirmer la permanence de la vésicule germinative reposait, en définitive, sur des faits négatifs : on affirmait que cet élément ne disparaît pas, parce que l'on n'avait jamais trouvé d'œuf dépourvu de tout noyau central. Mais de ce que l'on n'ait pas trouvé un seul œuf dépourvu de tout noyau central, il n'en résulte pas strictement que la vésicule germinative persiste. Les doutes que les observations de Oellacher et de Kleinenberg avaient fait naître dans mon esprit m'engagèrent à faire de nouvelles recherches. Il était important de choisir, pour faire sur ce point de nouvelles observations, des œufs présentant au plus haut degré possible la transparence et l'homogénéité du vitellus ; il fallait qu'en outre ils se distinguassent par les dimensions de la vésicule germinative et de la tache de Wagner. Les œufs des Échinodermes et en particulier ceux de l'*Asteracanthion rubens* réalisent au plus haut degré ces conditions. A la fin d'avril 1874 je me rendis à Ostende dans le but de faire la fécondation artificielle de ces œufs.

Il n'y a pas bien longtemps on ignorait encore si les Étoiles de mer sont à sexes séparés : Tiedemann déclare n'avoir pas trouvé les organes mâles de ces animaux (1). Rien n'est pourtant plus facile que de distinguer les ovaires des testicules. Il est vrai les organes sexuels ont dans les deux sexes la même forme, la même position, le même volume : quand elles ont atteint leur complet développement les cinq paires de glandes sexuelles s'étendent dans toute la longueur des bras ; elles soulèvent fortement la peau du côté du dos, de sorte qu'on reconnaît, même à l'extérieur, les individus chez lesquels les produits sexuels sont arrivés à maturité. Il suffit de l'examen microscopique le plus superficiel pour distinguer le contenu des testicules de celui des ovaires, et l'on apprend bientôt à reconnaître le sexe, même à l'œil nu : les ovaires ont une teinte jaunâtre ou brunâtre très-pâle ; les testicules sont d'un blanc de lait tout à fait pur. En outre les lobules de la grappe ovarienne sont plus arrondis et plus courts ; ceux de la glande sexuelle mâle sont allongés et plutôt de forme tubulaire.

Je décrirai d'abord l'œuf ovarien tel qu'il se présente, quand, déjà libre dans la cavité de l'ovaire, il a atteint les dimensions de l'œuf mûr, mais que sa vésicule germinative est encore logée au centre du vitellus.

Ces œufs ont ou bien une forme ellipsoïdale ou bien ils sont pyriformes. Leurs dimensions varient entre 0,16 sur 0,15 et 0,19 sur 0,17 millimètres. Ils se constituent d'une enveloppe épaisse et tout à fait homogène, d'un vitellus

(1) TIEDEMANN, *Anatomie der Röhren-Holothurie des pomerangfarb. Seesterns*, etc., 1816, p. 42.

finement granuleux et très-clair et d'une vésicule germinative qui se trouve dans le voisinage du centre du vitellus.

Membrane. C'est encore une question de savoir s'il existe autour de l'œuf des Astérides une seule ou deux membranes; on ne sait pas davantage quelle est la nature et la signification de ces enveloppes. Si l'on examine les œufs frais qui ont atteint les dimensions de l'œuf mûr et qui ont encore leur vésicule germinative centrale, on distingue autour du vitellus une zone claire ayant une épaisseur de 0,003 à 0,004 millimètres. Elle est tout à fait claire, transparente et homogène. Elle est limitée au contact du vitellus par un contour très-net; du côté externe au contraire son contour est si pâle et si peu marqué, qu'il faut une grande attention pour l'apercevoir. L'indice de réfraction de la substance qui constitue cette membrane doit être très-semblable à celui de l'eau. Cette substance est très-molle; elle paraît être une matière gélatineuse, mucilagineuse ou albuminoïde; de là les noms de « *Gallerthülle*, *Eiweisschicht*, *couche mucilagineuse*, » qui lui ont été donnés. Plus récemment Hoffmann (1) l'a appelée *membrane vitelline*. Pour bien voir les caractères de cette membrane, il faut éviter de l'examiner dans l'eau. Dès qu'elle arrive au contact de l'eau elle gonfle considérablement; on peut l'étudier convenablement en portant directement les œufs dans l'acide osmique à 1 % ou dans l'acide picrique en solution concentrée. Elle ne se colore pas en rouge par les matières carminées; elle se dissout partiellement ou se contracte fortement par un séjour prolongé

(1) C. K. HOFFMANN. *Sur l'anatomie des Astérides*. Extrait des Archives néerlandaises, t. IX.

dans l'alcool absolu. Après un certain temps de séjour dans l'alcool, on n'aperçoit plus autour du vitellus qu'une membrane très-mince qui, en certains points, s'applique immédiatement sur le globe vitellin, tandis qu'ailleurs elle s'en écarte en formant des ondulations plus ou moins régulières. Si l'on examine cette couche transparente dans des œufs qui n'ont pas atteint leur complet développement, on distingue une striation radiée due à la présence de pores en canalicules d'une extrême ténuité. On sait depuis longtemps que les œufs des Holothuries présentent le même caractère.

Jamais je n'ai observé dans les œufs des Étoiles de mer le canal que J. Müller a découvert dans les œufs de plusieurs Holothuries et qui a été considéré comme faisant fonction de micropyle. Cependant dans les œufs pyriformes la couche transparente est souvent un peu plus mince à l'extrémité caudale de la poire.

Derbès a trouvé dans l'œuf des Échinides, indépendamment de la zone mucilagineuse, que je viens de décrire, une mince membrane immédiatement appliquée sur la surface du vitellus et qu'il appelle membrane vitelline. Plusieurs auteurs ont affirmé après Derbès l'existence de cette seconde membrane, non-seulement chez les Échinides, mais aussi chez les Holothurides et chez les Astérides. Je n'ai pas pu me convaincre de l'existence de cette membrane dans l'œuf de l'*Asteracanthion rubens*.

Quelle est la signification de la couche transparente qui existe autour de l'œuf chez tous les Échinodermes? Quel nom faut-il lui donner? Il n'est pas possible dans l'état actuel de nos connaissances sur la formation de l'œuf de ces animaux de répondre à ces questions. J'ai des raisons de croire que cette membrane n'est pas produite par

l'œuf lui-même et qu'elle a le même mode de formation que la zone pellucide des Mammifères. Si mon opinion est exacte, il y aurait lieu de la désigner sous le nom de Chorion. Comme ses caractères microscopiques sont assez semblables à ceux de la zone pellucide des Mammifères, on pourrait, au moins provisoirement, la désigner sous ce dernier nom, qui a pour avantage de rappeler ses caractères physiques, sans rien préjuger quant à sa valeur morphologique.

Vitellus. Le vitellus est formé d'une substance fondamentale claire et transparente (protoplasme) et de granules vitellins peu réfringents tenus en suspension dans le protoplasme. Ces granules sont formés d'une substance dont la réfringence l'emporte fort peu sur celle du protoplasme vitellin. Il en résulte que la transparence de l'œuf est à peine altérée par leur présence. L'absence de tout élément vésiculaire ou globulaire et de toute substance très-réfringente fait que le corps de l'œuf n'a pas l'apparence d'une émulsion. Le vitellus est clair, transparent et finement granuleux. Cette circonstance rend ces œufs éminemment favorables à l'étude des modifications que subit la vésicule germinative, dans l'œuf arrivé à maturité.

Il y a lieu de distinguer dans le vitellus des œufs de l'Étoile de mer, deux zones, ou si l'on veut, deux substances : une zone corticale dont l'épaisseur est à peu près égale au tiers du rayon du vitellus et une masse médullaire. La couche corticale est plus claire et moins granuleuse que la masse médullaire; elle présente en outre une légère striation radiée qui me paraît manquer dans la masse médullaire. La limite entre les deux parties constitutives du vitellus n'est pas marquée par une ligne bien nette : la substance corticale de l'œuf passe insensiblement à la substance médullaire. Néanmoins la zone de transition est

fort mince. Cette distinction entre les deux substances constitutives du vitellus de l'œuf des Astérides a échappé à tous ceux qui ont étudié les produits sexuels de ces Échinodermes. Elle n'a été signalée jusqu'à présent chez aucun animal de cet embranchement, et je m'étonne que Hertwig, qui a étudié avec tant de soin les œufs du *Toxopneustes*, ne l'ait pas observée.

Vésicule germinative. La vésicule germinative est parfaitement sphérique; elle est logée au milieu de la masse médullaire de l'œuf. Elle est délimitée par une ligne très-nette et foncée. Son diamètre est de 0,03 à 0,04 millimètres. Elle renferme un liquide clair, transparent et parfaitement homogène.

Si on examine la vésicule germinative dans le vitellus, on reconnaît qu'elle présente une tache germinative volumineuse et très-apparente et à côté d'elle un certain nombre de globules beaucoup plus petits qui sont des pseudonucléoles. La tache germinative, qui est le nucléole de l'œuf, est très-volumineuse; elle mesure environ 0,011 à 0,015 millimètres. Elle est circulaire, et son contour est bien régulier; quelquefois la tache de Wagner paraît bosselée à sa surface; d'autres fois enfin elle est angulaire et tout à fait irrégulière. Elle est formée d'une substance très-réfringente et fort brillante qui renferme des vacuoles claires dont le nombre et le volume varient d'un œuf à l'autre. Les vacuoles ont déjà été signalées par Leydig dans l'œuf de l'*Holothuria tubulosa*: « *Der Keimfleck des fertigen* » *Eies ist bedeutend schärfer contourirt als das Keim-* » *bläschen, fast fettartig und zeigt ein oder mehrere Ca-* » *vitäten.* » Hertwig a observé que dans les œufs du *Toxopneustes* la tache de Wagner renferme tantôt une, tantôt plusieurs vacuoles.

Je n'ai pas constaté directement, dans les œufs que je décris, que le nucléole exécutât des mouvements amœboïdes. Depuis longtemps de la Valette (1) a signalé ce fait que, dans l'œuf d'une Libellule, on peut voir la tache germinative changer de forme et de place. Mecznikow (2) a vu, non-seulement dans la tache de Wagner de plusieurs animaux inférieurs, mais aussi dans les cellules salivaires des larves de Fourmis, des mouvements spontanés des nucléoles. Balbiani (3) a fait une observation analogue en ce qui concerne les œufs des Araignées. Alexandre Brandt (4) a observé que dans les œufs de la *Periplaneta orientalis* la tache germinative affecte toutes sortes de formes et que ces changements, véritablement actifs, doivent être attribués à la contractilité de la substance nucléolaire. Il a observé que sous l'influence de la chaleur ces mouvements deviennent si actifs, qu'il est difficile de dessiner les changements de forme qui se succèdent.

Auerbach (5) a reconnu des changements de forme, présentant tous les caractères de mouvements amœboïdes, dans les grands nucléoles des cellules embryonnaires des Muscides et des taches germinatives de l'œuf du Brochet; Hertwig a vu le même phénomène se produire dans les nucléoles des œufs de Grenouille et aussi dans le corpuscule de Wagner de l'œuf chez le *Pterotrachea*. Il y a

(1) DE LA VALETTE. *Über den Keimfleck und die Deutung der Eitheile*. ARCHIV. FÜR MIKROSK. ANAT. Bd. II, 1866.

(2) MECZNIKOW. *Virchow's Archiv*. Bd. XLI.

(3) BALBIANI (cité par Auerbach). Voir KEFERSTEIN. *Jahresbericht für* 1865.

(4) ALEXANDER BRANDT. *Über active Formveränderungen der Kernkörperchens*. ARCHIV. FÜR MIKROSK. ANAT. Bd. IX.

(5) L. AUERBACH. *Organologische Studien*. Heft. I, pp. 167 et 168.

plus de quatre ans j'ai observé des changements de forme, des agrandissements et des diminutions de volume, en observant la tache de Wagner dans les cellules germinatives du *Polystomum integerrimum* et j'avais reconnu que la diminution de volume de ces nucléoles correspond avec la disparition de la vacuole, que l'on y observe à certains moments. J'ai reconnu aussi que les nucléoles, si nombreux dans les jeunes œufs de la Grenouille, exécutent aussi des mouvements consistant dans des changements de forme. J'ai fait ces observations peu de temps après avoir constaté la disparition et la réapparition alternatives des nucléoles, dans le noyau de la *Gregarina gigantea* (1). Depuis lors j'ai observé plusieurs fois le même fait chez le *Monocystis lumbricorum*. Cependant, chez cette espèce, il existe un nucléole plus volumineux que les autres, qui ne disparaît jamais, mais qui change continuellement de forme et dans lequel on voit apparaître et disparaître les vacuoles : tantôt le nucléole ne renferme qu'une seule vacuole très-étendue ; quelques instants après il en montre une foule de petites, de toutes dimensions ; à d'autres moments il n'en existe plus du tout. Mais d'autres recherches et des occupations nombreuses m'ont empêché de publier plus tôt ces observations. Je n'ai pas vu se produire sous mes yeux de changements de forme dans les nucléoles des œufs d'Étoile de mer ; mais je ne doute pas que les différences constatées dans la forme de la tache germinative ne doivent être attribuées à la contractilité de la substance des nucléoles. Cette conviction résulte des observations que j'ai faites sur les

(1) ÉDOUARD VAN BENEDEX. *Sur une nouvelle espèce de Grégarine, désignée sous le nom de Gregarina gigantea.* BULL. ACAD. ROY. DE BELG., 2^e sér., t. XXVIII.

œufs mûrs, où j'ai vu le nucléole se résoudre en fragments et cette division de la tache germinative précéder immédiatement la disparition de cet élément.

Les pseudonucléoles, au nombre de 8 à 15, sont des corpuscules de volume variable, formés d'une substance beaucoup moins réfringente que la matière nucléolaire. Quelquefois ils se trouvent disséminés dans toute l'étendue de la vésicule germinative; plus souvent ils sont situés dans le voisinage du vrai nucléole. Ils ont une tout autre composition et d'autres propriétés que ce dernier. Il est donc inexact de dire, avec Hoffmann, que dans l'œuf de l'*Asteracanthion rubens* il existe de un à dix nucléoles.

Dans son travail Hertwig déclare se rallier à l'opinion de Auerbach, qui considère la membrane de la vésicule germinative, et des noyaux en général, comme produite par différenciation d'une couche mince de protoplasme autour d'une vacuole, qui serait remplie par la substance nucléaire. Sans vouloir ici développer ma manière de voir relativement à la constitution du noyau cellulaire en général, et de la vésicule germinative en particulier, je tiens à dire que je ne partage aucunement sur cette question l'opinion de Auerbach et de Hertwig. Un jeune noyau est formé par une matière homogène que j'ai appelée l'essence nucléaire (1). Quand ce jeune noyau grandit, l'essence nucléaire s'unit à une substance qui est enlevée au protoplasme de la jeune cellule et que j'ai appelée le suc nucléaire. La substance nucléaire qui résulte de cette union forme le corps du noyau. La membrane du noyau définitif aussi bien que les nucléoles sont des restes non modifiés du

(1) ÉDOUARD VAN BENEDEN. *De la maturation de l'œuf, de la fécondation et des premiers phénomènes du développement embryonnaire des Mammifères*, page 50.

jeune noyau primitif : ils sont formés exclusivement par l'essence nucléaire. Au moment où un noyau va se diviser, les nucléoles aussi bien que la membrane nucléaire se dissolvent dans la substance nucléaire. Il en résulte que le contour du noyau devient très-peu apparent et que les nucléoles disparaissent. Tous ceux qui ont étudié la multiplication des cellules savent combien le noyau est difficile à voir au moment où la division de la cellule va se produire. C'est ce fait qui a donné lieu à la théorie d'après laquelle toute multiplication cellulaire serait précédée de la disparition des noyaux. La disparition momentanée et la réapparition des nucléoles dans le noyau des Grégaires sont des faits qui ont été signalés par moi dès 1869. Je n'ai pu en donner, à cette époque, aucune interprétation ; mais il en résulte que ce n'est pas seulement au moment où une cellule va se diviser, que la substance nucléolaire peut se dissoudre dans le corps du noyau. Les observations dont je rendrai compte plus loin et qui montrent que la tache de Wagner aussi bien que la membrane se dissolvent dans la vésicule germinative, avant la disparition de ce dernier élément, prouvent également en faveur de mon opinion relativement à la signification de la substance qui constitue la membrane nucléaire aussi bien que les nucléoles. On sait en outre que chaque fois qu'une cellule va se diviser, il s'opère, après la dissolution des nucléoles et de la membrane, dans la substance nucléaire, une séparation complète entre l'essence nucléaire qui va former la zone équatoriale et le *suc nucléaire* qui est refoulé aux pôles du noyau. Celui-ci, après la division de la zone en deux disques nucléaires, qui doivent devenir les nouveaux noyaux, se refond dans le corps de la cellule.

Les vacuoles qui apparaissent dans un si grand nombre de nucléoles ne sont aussi, je pense, que le résultat de

l'union momentanée de certaines parties de la substance nucléolaire avec le suc nucléaire.

Je crois que cette manière de voir sur la constitution du noyau est la seule qui puisse rendre compte des caractères physiques et microchimiques de cet élément et de ses diverses parties, la membrane nucléaire, le corps du noyau et les nucléoles; elle repose tout entière sur les phénomènes que l'on connaît relativement aux manifestations vitales, au développement et à la multiplication des noyaux.

Si l'on rompt la membrane d'un œuf de l'Étoile de mer de façon à faire sortir son contenu dans l'acide osmique faible ou dans l'acide picrique, la vésicule germinative montre une particularité que j'ai pu constater aussi dans l'œuf vivant, après l'avoir observée d'abord dans la vésicule germinative isolée et traitée par ces réactifs. Il existe dans le noyau de l'œuf un réseau à grandes mailles, formé par une substance très-finement granuleuse. C'est dans ce réticulum que se trouvent les pseudonucléoles; la tache germinative paraît être le centre d'où partent les filaments réticulés. Les caractères de ce réseau varient du reste d'un œuf à l'autre : l'on observe même quelquefois, au lieu du réseau, un petit amas granuleux formé par la substance du réticulum et les pseudonucléoles. Ce réticulum je l'ai trouvé également chez le Lapin et j'ai proposé de désigner sous le nom de *Nucleoplasma* la substance qui le constitue. Le premier qui ait décrit un réseau semblable à celui de l'Étoile de mer est W. Flemming (1). Il a trouvé que chez les Anodontes et les Unio, le liquide transparent

(1) W. FLEMMING. *Studien in der Entwicklungsgeschichte der Najaden*. Aus dem LXXI Bande der SITZB. DER K. ACAD. DER WISSENSCH. ZU WIEN.

de la vésicule germinative est traversé par de nombreux filaments anastomosés. Kleinenberg a signalé quelque chose de semblable dans la vésicule germinative de l'Hydre d'eau douce; enfin Hertwig l'a observé chez le *Toxopneustes lividus* et dans l'œuf de la Souris. Je ne sache pas que l'on ait constaté rien de semblable ailleurs que dans le noyau de l'œuf (vésicule germinative). Je pense donc qu'il ne sera pas sans intérêt de faire connaître ici mes observations sur la constitution du noyau d'une énorme cellule qui constitue à elle seule toute la partie centrale du corps (*Leibeshöhle de Kölliker*) des Dicyema. Le noyau plus ou moins régulièrement ellipsoïdal présente une membrane épaisse sous laquelle existe un réseau très-serré formé par une matière finement granuleuse, tandis que le contenu du noyau (*substance nucléaire*) est parfaitement homogène et transparent. Le corps du noyau est traversé, chez certains individus, par un réticulum qui le fait ressembler à un tissu spongieux; chez d'autres individus il existe seulement un faisceau de filaments semblables à des pseudopodes. J'ai représenté (fig. 20 et 21) un de ces noyaux. Par le picrocarminate appliqué après avoir traité au préalable par l'acide osmique, la substance nucléaire se colore en rose; le nucléole et la membrane en rouge vif; la substance réticulée ne se colore pas. Il en est de même du réseau nucléoplasmique de la vésicule germinative du Lapin.

Mais si l'on ouvre l'ovaire d'une Étoile de mer au moment de la maturité sexuelle, on n'y trouve pas seulement des œufs semblables à ceux que je viens de décrire et qui se distinguent essentiellement en ce que, tout en ayant atteint les dimensions de l'œuf mûr, ils ont encore leur vésicule germinative au centre du vitellus; à côté de ces

œufs on en voit d'autres qui n'ont pas atteint leur maturité; d'autres, en tout semblables à ceux dont je me suis occupé précédemment, mais qui en diffèrent en ce que la vésicule germinative est devenue superficielle; d'autres enfin, qui ne montrent plus de trace de la vésicule de Purkinje. Cependant ces derniers œufs ne s'observent qu'exceptionnellement : l'immense majorité des œufs ovariens possèdent encore leur vésicule germinative.

Les œufs dans lesquels la vésicule germinative a gagné la surface du vitellus ne diffèrent guère de ceux qui ont été décrits plus haut : ils ont une forme ellipsoïdale ou sphéroïdale; leur zone pellucide gonflée par l'eau de mer est fort épaisse et sa surface est tout à fait irrégulière. Le vitellus présente toujours les mêmes caractères; la vésicule germinative a conservé sa forme sphérique et toute la netteté de son contour. Il est difficile de reconnaître si elle est en contact immédiat avec la zone pellucide, ou si elle est séparée de cette membrane par une mince couche de protoplasme vitellin. Dans la vésicule se voient le nucléole et les pseudonucléoles au milieu d'un petit amas de granulations. Jamais je n'ai trouvé le réseau nucléoplasmique dans la vésicule germinative devenue superficielle, quelle que soit la méthode à laquelle j'aie eu recours pour m'assurer de sa présence. Dès que la vésicule germinative a pris sa position périphérique et superficielle, le nucléoplasma forme, avec les pseudonucléoles, une petite masse nucléoplasmique à côté du nucléole.

Si l'on reçoit dans un petit vase renfermant de l'eau de mer les œufs ovariens d'un ovaire complètement développé et si l'on y agite pendant un instant un fragment de testicule arrivé à maturité, un certain nombre d'œufs sont fécondés et deux heures ou deux heures et demie après avoir opéré la fécondation artificielle, on trouve au fond du

vase des œufs fractionnés. Si l'on prend soin de ne laisser dans le vase qu'un petit nombre d'œufs et de renouveler l'eau de temps en temps, le développement embryonnaire avance rapidement et au bout de deux à trois jours des embryons ciliés nagent librement dans l'eau. La fécondation artificielle a été opérée pour la première fois, chez un Échinoderme, par K. E. von Baër; après lui plusieurs embryogénistes ont eu recours au même procédé pour étudier le développement des Échinides, des Astérides et des Holothurides : je citerai Derbès, Krohn, Busch, J. Müller, A. Agassiz et Selenka.

Si quelques instants après avoir opéré la fécondation artificielle on place sur un porte-objet un certain nombre d'œufs, retirés, au moyen d'une pipette, du fond du vase dans lequel on a mélangé les produits sexuels, on remarque qu'une foule de spermatozoïdes se sont accolés à la surface de la zone pellucide. Ils agitent leurs queues avec une telle force, qu'ils parviennent à faire bouger les œufs. Si l'on choisit pour étudier les phénomènes successifs qui vont s'accomplir en lui un œuf présentant une vésicule germinative superficiellement placée, et si on l'observe d'une façon continue, on reconnaît que, trois quarts d'heure ou une heure après la fécondation, la vésicule germinative, si distincte au moment où l'on a commencé l'observation, a complètement disparu. On voit successivement ensuite le vitellus subir le phénomène du retrait, des corps directeurs (globules polaires) apparaître dans le liquide périvitellin; puis le globe vitellin primitif se fractionner en deux parties. Les œufs pourvus d'une vésicule germinative superficielle, au moment où l'on a opéré la fécondation, sont donc aptes à être fécondés aussi bien que ceux qui n'en montraient plus de traces dans l'ovaire. Pour s'assurer si la disparition de la vésicule germina-

tive est la conséquence de la fécondation, ou si elle est indépendante de l'action du sperme, il suffit de projeter dans un autre vase des œufs ovariens en ayant soin d'éviter, cette fois, tout mélange avec la liqueur spermatique. Si l'on observe, dans les conditions déterminées plus haut, des œufs retirés du fond de ce vase, on peut assister, tout comme lorsque l'on suit des œufs fécondés, aux phases successives de la disparition de la vésicule. Cette disparition est donc indépendante de l'action des spermatozoïdes. Cette conclusion pouvait du reste se déduire de ce fait que quelques œufs perdent déjà dans l'ovaire leur vésicule germinative et que néanmoins ces œufs sont parfaitement féconds.

Il était de la plus haute importance d'étudier les phases successives de la disparition de la vésicule, afin de pouvoir déterminer avec certitude comment cet élément disparaît. Rien n'est plus facile que de faire cette observation sur les œufs de l'Étoile de mer, ces œufs continuant à se développer sur le porte-objet et les changements qu'il s'agit de déterminer s'accomplissant sous les yeux mêmes de l'observateur. J'ai vu huit ou dix fois se dérouler sous mes yeux la série des modifications qui amènent la disparition complète de la vésicule de Purkinje. La succession des phénomènes est la même, soit qu'on observe un œuf fécondé, soit que l'on suive un œuf non fécondé. La série de ces changements s'accomplit dans le même temps dans l'un comme dans l'autre cas. Cependant je crois que la fécondation est souvent la cause occasionnelle de la disparition de la vésicule germinative, en ce sens que dans un œuf mûr la vésicule germinative disparaît dès que l'œuf est mis en présence du sperme, alors que cet élément aurait pu subsister encore quelque temps, si l'œuf n'avait pas été fécondé. C'est ce qui me paraît résulter de l'observation

suivante : si l'on porte dans deux vases des œufs d'un même ovaire et si l'on féconde les uns, en évitant avec soin que le sperme ne se mêle avec le contenu de l'autre, on observe qu'une heure après la fécondation tous les œufs mûrs du premier vase ont perdu leur vésicule, tandis que dans le second la plupart la montrent encore parfaitement distincte. Si parmi les œufs fécondés on en choisit un qui montre une vésicule germinative tout à fait superficielle, on peut être à peu près certain de voir la vésicule germinative disparaître en moins d'une heure. Il n'en est pas ainsi si l'on choisit parmi les œufs non fécondés un œuf dans les mêmes conditions.

Voici maintenant la série des modifications que l'on observe :

1° D'abord la petite masse granuleuse qui se trouve à côté du nucléole et qui se constitue du nucléoplasme et des pseudonucléoles, devient de moins en moins apparente; bientôt il devient impossible de la distinguer : la vésicule germinative ne renferme plus alors qu'un liquide tout à fait homogène et transparent sans autre granulation que la tache de Wagner (fig. 3 et 11).

2° Le contour de la vésicule germinative devient plus pâle; il en est de même du nucléole dont la substance paraît devenir de moins en moins réfringente. En même temps les vacuoles nucléolaires se réunissent en une seule vacuole centrale, qui apparaît comme une tache claire; celle-ci est circonscrite par un anneau irrégulier, formé d'une substance très-réfringente. Le nucléole devient très-irrégulier; sa surface paraît bosselée et les bosselures sont séparées entre elles par des sillons. Le nucléole ressemble à une petite masse framboisée.

3° Le nucléole (tache germinative) se résout brusque-

ment en un grand nombre de fragments, qui vont en divergeant se répandre dans toute l'étendue de la vésicule germinative. Ces fragments sont d'inégal volume. Il en est toujours un, notablement plus volumineux que tous les autres, qui renferme la vacuole centrale de l'ancienne tache. Cette vacuole n'est plus circonscrite maintenant que par une mince couche de substance nucléolaire, apparaissant à la coupe optique comme un anneau étroit et irrégulier. Le contenu tantôt homogène de la vésicule germinative est maintenant granuleux; il tient en suspension de petits corps de forme et de dimensions variables, qui ne sont que des fragments du nucléole (fig. 4, 12 et 13).

4° Tous ces fragments nucléolaires augmentent un peu de volume et deviennent de moins en moins réfringents. Bientôt ils n'apparaissent plus que comme de petits nuages à contours peu définis, se détachant sur le fond uniformément homogène de la vésicule germinative. Ils finissent par se soustraire complètement à l'observation. Le fragment nucléolaire principal, celui qui renferme la vacuole centrale, est encore visible, quand tous les autres ont déjà disparu (fig. 14). Peu après, les derniers vestiges de ce corps disparaissent également. La vésicule germinative, toujours parfaitement sphérique, est maintenant tout à fait claire et transparente (fig. 15). On n'y distingue plus aucune trace de nucléole, ni aucune granulation d'aucun genre. Le contour de la vésicule est devenu de moins en moins foncé, comme si la substance de la membrane se fondait, en même temps que le nucléole, dans la substance nucléaire. La diminution progressive de la réfringence de la substance nucléolaire marche parallèlement avec l'affaiblissement du contour de la vésicule germinative.

5° Quelques instants après que les dernières traces de

la tache de Wagner ont disparu, la membrane de la vésicule germinative se déchire ou tout au moins se troue. Cette solution de continuité apparaît toujours dans cette partie de la vésicule qui est tournée vers le centre de l'œuf. Aussitôt le contenu de la vésicule s'écoule par le trou, en formant une gouttelette claire, extérieure à la vésicule. Cette gouttelette a l'apparence d'un bourgeon ou d'une hernie. Elle s'agrandit très-vite. En même temps la membrane de la vésicule se flétrit et se plisse. La vésicule germinative s'est maintenant un peu écartée de la surface et rapprochée du centre du vitellus. Elle est enveloppée de toutes parts par le protoplasme vitellin. Elle paraît un moment constituée de deux masses claires, adjacentes l'une à l'autre, qui tranchent, à cause de leur homogénéité, sur le fond granuleux du vitellus. L'une est formée par cette partie de la substance nucléaire, qui est encore renfermée dans la membrane flétrie de la vésicule germinative; l'autre a été produite par la gouttelette de substance nucléaire exprimée et projetée dans le vitellus (fig. 5, 6, 16 et 17).

6° La gouttelette extra-vésiculaire s'aplatit contre la vésicule dans le voisinage du trou par où elle est sortie. La masse nucléaire reprend alors une forme plus ou moins arrondie. Mais on distingue dans cette masse claire une ligne irrégulière qui sépare la partie intra-vésiculaire de la portion extra-vésiculaire de la substance nucléaire (fig. 6 et 18). Cette ligne est produite par la membrane devenue très-mince qui sépare les deux parties de la substance nucléaire. Cette ligne finit par disparaître complètement, ce qui prouve que la membrane se dissout entièrement dans la substance nucléaire. Il ne reste plus alors de la vésicule germinative qu'une tache claire dont les contours mal définis deviennent de plus en plus irréguliers. La tache devient de plus en plus

petite; elle finit par disparaître complètement. Il semble que la matière claire et homogène de la vésicule germinative devient granuleuse de la périphérie vers le centre. Cette apparence est probablement le résultat de la dissolution progressive de la substance nucléaire par le protoplasme vitellin.

Les phénomènes successifs qui précèdent la disparition complète de la vésicule germinative sont donc : 1° la dissolution dans le suc nucléaire de la masse nucléoplasmique et des pseudonucléoles; 2° la réduction en fragments de la tache germinative et la dissolution progressive de ces fragments dans la substance nucléaire; 3° la perforation de la membrane suivie de l'expulsion partielle du contenu du noyau; 4° la dissolution complète de la membrane dans le suc de la vésicule germinative; 5° enfin la dissolution probable de la substance nucléaire dans le protoplasme vitellin.

Les modifications que j'ai constatées dans le nucléole, la réduction des vacuoles en une vacuole unique, les changements de forme de cet élément, sa fragmentation ne peuvent s'expliquer à moins qu'on n'admette la contractilité de la substance nucléolaire. Cette manière de voir est du reste conforme à la conclusion que l'on a pu tirer des mouvements amœboïdes, que l'on a vu exécuter par les nucléoles d'autres cellules.

Les faits que je viens de rapporter n'ont pas été observés par M. Hertwig chez le *Toxopneustes lividus*. M. Hertwig pense, au contraire, sans que cependant l'observation directe lui permette de l'affirmer, que, chez cet Échinoderme, la tache germinative sort de la vésicule germinative pour devenir libre dans le vitellus et y former le noyau de l'œuf. Mais si j'en juge par les figures qu'il donne de la

vésicule germinative en voie de métamorphose régressive, je suis convaincu que la tache de Wagner subit, chez cet Échinoderme, la même fragmentation que j'ai signalée chez l'Étoile de mer. Je crois que les corps granuleux que M. Hertwig figure dans la vésicule germinative (fig. 3, 4, 5 et 6 de son mémoire) ne sont autre chose que des fragments agrandis de substance nucléolaire. Il est à remarquer que M. Hertwig ne donne dans son travail aucun renseignement au sujet de ces granules : il ne décrit pas les phénomènes relatifs à la métamorphose régressive de la vésicule : il se borne à dire : « Zur Reifezeit des Eies erleidet das Keimbläschen eine regressive Metamorphose und wird durch Contractionen des Protoplasma an die Dotteroberfläche getrieben. Seine Membran löst sich auf, sein Inhalt zerfällt und wird zuletzt vom Dotter wieder resorbirt, der Keimfleck aber scheint unverändert erhalten zu bleiben, in die Dottermasse selbst hineinzugehen und zum bleibenden Kern des reifen befruchtungsfähigen Eies zu werden (1). »

De toutes les observations publiées jusqu'à présent quant à l'histoire de la vésicule germinative, les seules qui présentent de l'analogie avec celles que j'ai faites sur les Étoiles de mer sont les observations de Kleinenberg sur l'Hydre d'eau douce (2). Kleinenberg a reconnu, en effet, que chez cet animal la tache germinative de l'œuf mûr subit une métamorphose régressive; elle prend un contour irrégulier et anguleux; puis elle se divise en petits fragments qui finissent par se dissoudre. En ce qui

(1) O. HERTWIG. *Loc. cit.*, pages 11 et 12.

(2) KLEINENBERG. *Hydra*, page 42.

concerne la tache de Wagner, la description de Kleinenberg pourrait s'appliquer à l'Étoile de mer aussi bien qu'à l'Hydre d'eau douce. Quant à la description qu'il donne du mode de disparition de la vésicule germinative, elle diffère assez notablement de ce que j'ai vu chez l'Étoile de mer. Mais à la fin de sa description Kleinenberg dit : « une fois j'ai cru observer un véritable trou dans la membrane de la vésicule germinative. Si cela est un phénomène normal, il serait possible que le contenu de la vésicule sortît pour se mêler au plasma ambiant. » Je crois que la formation du trou que Kleinenberg a cru observer est un phénomène normal et que c'est par ce trou que le contenu de la vésicule est partiellement éliminé, aussi bien chez l'Hydre d'eau douce que chez l'Étoile de mer; c'est, à la suite de la résorption de sa membrane, que le contenu de la vésicule germinative se dissout dans le protoplasme vitellin. Cette identité des phénomènes qui amènent la disparition de la vésicule germinative chez l'Étoile de mer d'un côté, chez l'Hydre de l'autre, est trop significative pour qu'il soit nécessaire d'insister sur sa signification.

La dissolution du nucléole dans la substance nucléaire a déjà été constatée : j'ai observé depuis longtemps la disparition et la réapparition alternatives de nucléoles dans le noyau des Grégarines; Strasburger a reconnu que la fusion des nucléoles dans le corps du noyau précède constamment la division de cet élément et j'ai signalé le même fait dans mes recherches sur la division des cellules dans les feuillettes de l'embryon du Lapin. Je crois que ce qui est vrai des nucléoles est vrai de la membrane nucléaire : la substance qui constitue cette membrane peut se dissoudre dans la substance nucléaire.

Quand j'ai fait, il y a dix-huit mois, les observations

dont je viens de rendre compte, j'avais l'intention d'étudier aussi l'origine des globules polaires et le mode de formation du premier noyau embryonnaire. Mais je fus interrompu dans mon étude des premiers phénomènes du développement de l'œuf. Un jour que je n'avais pas d'Astéries à ma disposition, on m'apporta divers Zoophytes que je voulus utiliser pour tâcher d'élucider la question de l'origine des organes sexuels. Dès que j'eus entamé l'étude de cette question chez les Hydractinies, j'entrevis la possibilité d'arriver à une solution positive. J'abandonnai momentanément, comptant pouvoir la reprendre quand je le voudrais, l'étude du développement de l'Étoile de mer; mais je n'ai plus eu l'occasion, depuis cette époque, de compléter mes premières recherches. J'ai vu les corps directeurs se former sous mes yeux; je suis en mesure d'affirmer qu'un nouveau noyau apparaît dans le vitellus avant le premier fractionnement; mais je n'ai pu reconnaître, ni comment se forment les corps directeurs, ni comment apparaît le premier noyau de l'embryon.

Si je compare les résultats de mon étude sur la vésicule germinative de l'Étoile de mer à mes observations sur le Lapin, je trouve une analogie complète, quant aux faits essentiels, mais aussi des différences dont je ne veux pas diminuer l'importance. Chez le Lapin comme chez l'Étoile de mer la vésicule germinative disparaît en tant qu'élément morphologique; aucune partie formée de la vésicule germinative n'existe plus dans l'œuf au moment où l'on voit apparaître le premier noyau embryonnaire; aucun lien génétique ne peut donc exister entre la vésicule germinative ou l'une de ses parties et le premier noyau de l'embryon.

Mais tandis que chez l'Étoile de mer l'amas nucléoplas-

mique, la tache germinative et la membrane de la vésicule germinative se dissolvent dans la substance nucléaire et secondairement dans le protoplasme vitellin, chez les Mammifères ces éléments sont rejetés dans le liquide périvitellin pour former les corps directeurs, et le contenu seul de la vésicule germinative reste dans le vitellus. Puisque chez l'Étoile de mer des corps directeurs sont éliminés par le vitellus, il est possible que ces corps soient formés, chez les Échinodermes comme chez les Mammifères, l'un par la substance nucléoplasmique, l'autre par la matière nucléolaire jointe à la substance de la membrane. Seulement chez certains animaux (Astéracanthion, Hydra), ces substances ne seraient éliminées qu'après avoir été dissoutes, au préalable, par le vitellus, tandis que chez d'autres animaux ces parties du noyau seraient expulsées directement. Il faut bien le reconnaître, c'est là une simple hypothèse. Mais quoi qu'il en soit, il résulte de mes observations qu'il ne peut exister, ni chez l'Étoile de mer ni chez le Lapin, aucune filiation entre la tache germinative et le premier noyau embryonnaire.

II. — Il est un second point dans les observations et dans la manière de voir de M. Hertwig qui me paraît inconciliable avec les résultats de mes recherches sur le Lapin.

La tache claire qui apparaît dans la couche corticale du vitellus est-elle du protoplasme dépourvu de granulations et le corpuscule qui s'y trouve logé et que Hertwig considère comme une tête spermatozoïde est-il un noyau de cellule, ou bien la tache claire est-elle un corps nucléaire et le corpuscule englobé est-il un élément nucléolaire dépourvu de tout lien morphologique avec un spermatozoïde?

Le *Spermakern* de Hertwig est une tête de spermatozoïde logée dans une tache claire. Celle-ci est formée par du protoplasme dépourvu de granulations. Mon pronucleus périphérique, qui est bien certainement homologue de la tache claire de Hertwig et des noyaux périphériques de Auerback, de Bütschli et de Strasburger, est, pour me servir des termes employés dans ma communication préliminaire, « un petit corps arrondi, homogène, dépourvu de toute granulation; il a vraiment l'apparence d'une vacuole. Mais en traitant par l'acide osmique la substance claire de la soi-disant vacuole se fonce et se teinte en gris, tandis que la substance du vitellus se colore en brun. » C'est plus tard seulement, quand le pronucleus s'est déjà enfoncé dans le vitellus, que l'on voit apparaître à son intérieur *plusieurs* corpuscules très-réfringents que l'on prendrait pour autant de nucléoles, si on les observait dans un noyau ordinaire. Si nos observations concordent donc en ce que nous avons vu l'un et l'autre que le corps qui apparaît dans le vitellus, près de la surface de l'œuf, est une tache claire pourvue d'un (Hertwig) ou de plusieurs (moi) corpuscules réfringents, elles diffèrent *a)* en ce qui concerne le moment de l'apparition des éléments nucléoliformes; *b)* en ce qui concerne le nombre de ces éléments; *c)* en outre l'interprétation des faits observés est différente: M. Hertwig voit dans le corpuscule réfringent un noyau (*Spermakern*) et ce noyau n'est d'après lui qu'une tête de spermatozoïde; l'espace clair dans lequel on l'observe est occupé par du protoplasme vitellin. Dans mon opinion la tache claire est un pronucleus; les corpuscules clairs qui apparaissent plus tard sont des éléments nucléolaires, dont je n'ai pas pu observer le mode de formation, mais qui, dans mon opinion, fondée surtout sur le moment de leur apparition, leur nombre et

leurs caractères même, ne peuvent être des têtes de spermatozoïdes.

Je ferai d'abord deux observations toutes à l'avantage de M. Hertwig : 1° M. Hertwig a vu les phases successives de la formation du premier noyau de segmentation se produire sous ses yeux, en observant un même œuf qui continuait à se développer sur le porte-objet, tandis que mes conclusions reposent sur la comparaison d'un grand nombre d'œufs à différents états de développement.

2° L'opinion de M. Hertwig, en ce qui concerne la signification de son noyau spermatique, repose sur un fait positif: il a vu de ce corps partir une ligne se prolongeant, en dehors du vitellus, par un filament spermatique. Quant à moi, je n'ai pas pu me rendre compte de la formation de mes éléments nucléolaires et mon opinion, relativement à la signification de ces éléments, repose en définitive sur des faits négatifs.

Mais tous ceux qui ont fait des observations du genre de celles dont il s'agit ici reconnaîtront combien il est facile de se tromper sur la signification d'une ligne fine observée dans le vitellus d'un œuf volumineux. On peut assez facilement se faire illusion relativement à la continuité d'une semblable ligne avec un filament spermatique appliqué immédiatement contre la surface du vitellus et sous la membrane de l'œuf. D'un autre côté, Hertwig dit lui-même qu'il n'a jamais vu un spermatozoïde plonger sa tête dans le vitellus et cette tête devenir son noyau spermatique. La démonstration directe fait donc encore défaut.

Quant à l'opinion que Hertwig a émise relativement à la nature nucléaire de sa tête de spermatozoïde, elle me paraît peu justifiable. Je ne vois aucune raison d'appeler *noyau de cellule* ce petit corps qui est aux yeux de l'auteur

une tête de spermatozoïde. La tache claire qui loge le corpuscule homogène me paraît présenter bien plutôt les caractères d'un élément nucléaire. Cependant on ne peut donner le nom de noyau de cellule ni à la tache claire ni au corpuscule qui s'y trouve logé; car l'élément d'apparence nucléaire qui se forme près de la surface du vitellus ne devient le noyau du premier globe de segmentation qu'après s'être uni à un autre élément présentant lui aussi l'apparence d'un noyau de cellule. C'est pour ce motif que j'ai désigné le corps périphérique sous le nom de pronucleus périphérique, l'élément qui se forme au centre du vitellus sous le nom de pronucleus central.

Si l'on concède, ce qui ne me paraît guère douteux, que les petits corps réfringents de mon pronucleus périphérique sont homologues du *Spermakern* de Hertwig, que de même qu'il existe des noyaux à nucléole unique et des noyaux à nucléoles multiples, il peut se trouver aussi des pronuclei à corpuscule unique et d'autres à corpuscules multiples, alors il me semble que l'opinion de Hertwig, qui voit dans son noyau spermatique une tête de spermatozoïde, devient très-peu probable. Chez les Mammifères les éléments nucléolaires du pronucleus périphérique n'ont certainement pas cette signification. En effet :

1° Le pronucleus, au moment où il apparaît, est dépourvu, chez le Lapin, de toute granulation. Or, ceci ne se concevrait pas dans l'hypothèse de Hertwig : la formation de la tache claire est pour lui la conséquence de la fécondation; or la fécondation débute par la pénétration du spermatozoïde. La formation de la tache doit donc être toujours consécutive à la pénétration du spermatozoïde. La tache doit donc se former autour de la tête du Zoonosperme; mais la tête ne peut jamais pénétrer dans une

tache préformée. On ne devrait donc jamais observer de pronucleus périphérique dépourvu d'au moins un corpuscule nucléolaire.

2° Le pronucleus est pourvu, chez les Mammifères, de plusieurs granulations. Ces granulations n'ont ni l'apparence, ni les dimensions des têtes de spermatozoïdes : ils sont des globules sphériques ou ovoïdes, dont les dimensions sont très-différentes : les plus petits sont presque punctiformes et les plus gros eux-mêmes n'ont pas la moitié du volume des têtes des spermatozoaires.

3° Auerbach, Bütschli et Strasburger ont vu avant Hertwig et avant moi, soit chez les Nématodes, soit chez les Mollusques, soit chez les Ascidies, tantôt un, tantôt plusieurs éléments clairs apparaître près de la surface de l'œuf. Tous trois décrivent ces corps comme des globules homogènes au début, dépourvus de toute granulation au moment de leur apparition. D'après les observations de Auerbach, qui sont en cela tout à fait conformes à ce que j'ai vu chez les Mammifères, il apparait dans le liquide homogène de ces noyaux, 3 à 6 corpuscules réfringents que Auerbach appelle des nucléoles. Il n'existe pas la moindre analogie entre ces corpuscules et des spermatozoïdes de Nématodes.

4° Des corpuscules réfringents, tout à fait identiques à ceux qui apparaissent dans le pronucleus périphérique, se montrent également, chez le Lapin, dans le pronucleus central.

5° Des corpuscules, tout à fait semblables à ceux que l'on observe dans le pronucleus périphérique, existent dans les noyaux complètement développés des globes de segmentation, et ces corpuscules sont bien certainement des nucléoles.

L'opinion émise par Hertwig d'après laquelle le corps clair, qui se forme près de la surface de l'œuf ne serait pas un élément nucléaire, mais du protoplasme dépourvu de granulations, me paraît insoutenable en ce qui concerne les Mammifères, pour les raisons suivantes :

1° La substance claire du pronucleus périphérique ne se conduit pas, vis-à-vis des réactifs, comme du protoplasme vitellin, mais bien comme la substance qui forme les noyaux des globes de segmentation. Si l'on traite par l'acide osmique à 1 % le pronucleus ne se colore pas en brun comme le protoplasme vitellin ; il apparaît, au contraire, dans le fond brun du vitellus comme une tache grise à contours bien définis. Par le picrocarminate le pronucleus se colore faiblement en rose. Par l'hématoxyline il se teint en bleu violacé.

2° Le pronucleus périphérique, après s'être accolé au pronucleus central, qui présente après un certain temps le même aspect que lui, s'agrandit et ses bords deviennent de plus en plus distincts. Les éléments nucléolaires persistent un certain temps, mais bientôt ils disparaissent et c'est le pronucleus périphérique agrandi, et non pas un des corpuscules réfringents, qui devient le premier noyau embryonnaire.

3° Ma manière de voir est conforme à l'opinion exprimée par Auerbach, par Bütschli et par Strasburger qui tous trois ont considéré les corps clairs qui se forment à la périphérie de l'œuf comme des éléments nucléaires.

Je conclus de tout ce qui précède, que la manière de voir de Hertwig, en ce qui concerne le mode de formation, la constitution et la signification morphologique du corps clair, qui apparaît, près de la surface de l'œuf, chez le *Toxopneustes lividus*, est fort peu probable. Je pense que

ce corps, homologue du pronucleus périphérique du Lapin, est un élément nucléaire et que le corpuscule qu'il renferme et que Hertwig appelle « noyau spermatique » n'est pas une tête de spermatozoïde, mais, au contraire, un élément nucléolaire homologue de ceux qui existent en grand nombre dans le pronucleus périphérique des Mammifères, des Nématodes et des Ascidies.

J'ai constaté que le nombre de ces éléments nucléolaires est très-variable chez les Mammifères. Chez le Lapin il varie d'un œuf à l'autre. Dans tous les œufs de Chéiroptères pourvus de deux pronuclei, que j'ai eus sous les yeux, chacun de ces éléments renfermait un élément nucléolaire unique (1). Ces variations dans le nombre des nucléoles ont été signalées aussi par Auerbach chez les Nématodes; par Strasburger chez les Ascidies.

Mais quoi qu'il en soit des divergences d'opinions qui existent entre M. Hertwig et moi sur certains faits étudiés par nous et sur l'interprétation qu'il convient de leur donner, il reste établi que, travaillant indépendamment l'un de l'autre, lui le développement d'un Échinoderme, moi l'ontogénie du Lapin, nous sommes arrivés aux mêmes conclusions sur les points suivants : 1° Immédiatement après la fécondation il existe dans l'œuf deux éléments nucléaires différents : l'un superficiel et périphérique, l'autre central; 2° le premier noyau embryonnaire résulte de l'union de ces deux pronuclei; 3° ce premier noyau est le produit d'une véritable conjugaison entre un élément mâle (pronucleus périphérique) et un élément femelle (pronucleus central.)

S'il m'était permis d'exprimer une vue hypothétique sur

(1) Voir ÉDOUARD VAN BENEDEN. *De la maturation de l'œuf*, etc., p. 18.

l'interprétation qu'il convient de donner de l'organisme des Infusoires, je dirais que dans mon opinion les Infusoires représentent à l'état permanent la phase passagère de l'évolution des organismes supérieurs, durant laquelle la première cellule embryonnaire est pourvue de deux pronuclei. Le nucléole des Infusoires est homologue du pronucleus périphérique; le noyau des infusoires est *homologue* du pronucleus central. L'ectosarc et l'endosarc des êtres monocellulaires sont respectivement *homologues* de la couche corticale (*Hautschicht exoplasma*) et de la matière médullaire (*endoplasma*) des cellules ordinaires. Ces deux couches des Protozoaires sont *analogues* à l'ectoderme et à l'endoderme des Métazoaires. De même que chez les Métazoaires la fécondation consiste dans l'union d'une cellule endodermique avec un élément ectodermique; de même chez les Protozoaires la fécondation consiste dans l'union d'un élément ectosarcique (nucléole) avec un élément endosarcique (noyau).

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

1-19. *Asteracanthion rubens*.

Fig. 1. Un œuf ovarien arrivé à maturité, mais présentant encore sa vésicule germinative au centre du vitellus.

— 2 à 8 représentent un seul et même œuf, dans lequel les diverses phases de la disparition de la vésicule germinative ont été observées. J'ai vu ultérieurement dans le même œuf le retrait du vitellus se produire, le vitellus prendre une forme à peu près sphérique, les globules polaires apparaître dans le liquide péri-vitellin, le premier noyau embryonnaire se montrer au centre

du vitellus, enfin le vitellus se fractionner en deux globes. Je n'ai pas figuré ces dernières modifications, pas plus que je ne les ai décrites dans le texte, parce que je n'ai pu observer, ni comment se forment les corps directeurs, ni comment se produit le premier noyau embryonnaire. Si je cite ces dernières modifications comme s'étant produites sous mes yeux dans l'œuf dans lequel j'ai vu se dérouler la série des modifications figurées, (fig. 2 à 8), c'est parce que ces faits établissent que cet œuf était normal et s'est développé normalement, quoique sa forme ovale soit exceptionnelle pour un œuf mûr. Tous les autres œufs, chez lesquels j'ai vu la vésicule germinative disparaître, étaient sphériques ou se rapprochaient beaucoup de la sphéricité parfaite.

- Fig. 2. A côté du nucléole bosselé et dans lequel on n'observe plus qu'une vacuole unique se voient encore des pseudonucléoles.
- 3. Les pseudonucléoles ont disparu et le nucléole paraît constitué par un certain nombre de globules agglutinés autour d'un corpuscule central clair et transparent.
 - 4. Le nucléole s'est résolu en un grand nombre de fragments, dont la réfringence diminue peu à peu, en même temps que le contour de la vésicule devient moins marqué.
 - 5. Les dernières traces du nucléole ont disparu. La membrane de la vésicule germinative s'est rompue et le contenu sort par l'orifice.
 - 6 et 7. Le contenu de la vésicule est en grande partie sorti; la membrane de la vésicule se flétrit et le volume occupé par la matière germinative diminue.
 - 8. Les dernières traces de la vésicule germinative ont disparu.
 - 9. Vésicule germinative d'un œuf semblable à celui que j'ai représenté fig. 1, et vue au moyen d'un système 10 (Immersion) de Hartnack, après sa sortie du vitellus. Dans le réseau nucléoplasmique se trouvent le nucléole et les pseudonucléoles.
 - 10 à 16. Modifications successives subies par la vésicule germinative d'un même œuf telles qu'elles se sont produites sous mes yeux.
 - 10. A côté du nucléole se voient des pseudonucléoles en suspension dans un amas de matière granuleuse (nucleoplasma).
 - 11. Les pseudonucléoles ont disparu. Le nucléole s'est divisé en un grand nombre de fragments, qui s'écartent très-rapidement les uns des autres, pour se répandre dans toute l'étendue de la vésicule germinative, ce que montrent les figures 12 et 13. On re-



Asteracanthion rubens.

marque aussi la diminution graduelle de la réfringence de la substance nucléolaire.

Fig. 14. La partie centrale du nucléole reste seule visible.

- 15. Toute trace de nucléole a disparu.
- 16. La membrane s'est rompue et le contenu de la vésicule sort.
- 17, 18 et 19. Trois phases successives de la disparition de la substance germinative. Ces modifications se sont opérées dans l'espace de 12 minutes.

20-24. *Dicyema Eledones*.

Les deux figures représentent le noyau de la cellule centrale du corps du *Dicyema Eledones*. Kölliker et Wagener, croyant que le corps de ces organismes est creux, ont désigné la prétendue cavité centrale du corps sous le nom de *Leibeshöhle*.

D'après mes observations qui portent à la fois sur l'organisation et sur le développement du *Dicyema*, il n'existe pas de cavité générale du corps. L'axe du corps cylindroïde est occupé par une immense cellule qui s'étend de l'extrémité céphalique à l'extrémité caudale de l'organisme. C'est dans cette cellule, remplie par un contenu clair et hyalin, traversé par un réseau protoplasmique, que les germes prennent naissance et que les embryons se développent. C'est le noyau de cette cellule que j'ai figuré.

La figure 20 montre le noyau tel qu'il se présentait à la coupe optique. Le noyau est circonscrit par une membrane épaisse. Il est rempli par une substance nucléaire claire, homogène, incolore et transparente; il est traversé par des trainées de nucléoplasme. A gauche se trouve le nucléole formé par une mince couche périphérique de substance nucléolaire; il possède une grande vacuole. Près du pôle supérieur du noyau se voient de grosses granulations (pseudonucléoles?).

La figure 21 représente le même noyau vu à la surface, pour montrer le réseau nucléoplasmique étendu sous la membrane nucléaire. (Imm. 10, Hartnack.)

Note sur la transformation des coordonnées et sur les signes des angles et des distances en géométrie analytique plane; par M. F. Folie, membre de l'Académie.

Nous nous proposons d'exposer dans ces pages une méthode exclusivement analytique pour la transformation des coordonnées.

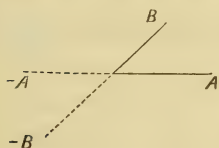
Cette méthode est une application des coefficients indéterminés que nous avons annoncée dans nos *Fondements d'une géométrie supérieure cartésienne* (*). On verra qu'elle nous conduit à fixer d'une manière rigoureuse le signe des angles et des distances en géométrie analytique plane.

Une première cause du manque de netteté dans ces signes est le peu de rigueur avec lequel beaucoup d'auteurs ont établi leurs conventions primitives; une seconde cause est l'emploi abusif qu'ils font en géométrie analytique de considérations de géométrie pure, dans lesquelles ils oublient tout naturellement les signes, puisque celle-ci ne les connaît pas. Aussi est-ce en reprenant la recherche des formules de transformation des coordonnées par l'analyse pure, c'est-à-dire sans recourir pour cette recherche à aucune figure, que nous avons découvert et corrigé le vice dont nous parlons.

1. *Conventions.* Une droite a deux directions opposées à partir d'un quelconque de ses points. Si deux droites se

(*) Voir pages 3 et 4 de l'ouvrage.

coupent en un point, chaque partie de l'une fera un certain angle avec l'une des parties de l'autre. Nous convenons que *tous ces angles se comptent en tournant de droite à gauche*; de sorte que si nous les considérons comme *positifs étant comptés dans ce sens*, ils seront naturellement *négatifs étant comptés en sens contraire*.



C'est ainsi que si B fait avec A l'angle α , c'est-à-dire si une droite mobile a tourné de droite à gauche à partir de la direction A d'un angle α pour arriver à la direction B, A fera

avec B un angle $2\pi - \alpha$, ou simplement $-\alpha$, ce qui revient au même;

— A fera avec B l'angle $\pi - \alpha$, et

B fera avec — A l'angle $\pi + \alpha$, ou $\alpha - \pi$, ce qui revient au même.

— B fera avec — A l'angle α égal à celui de B avec A, et

— A fera avec — B l'angle $2\pi - \alpha$ ou $-\alpha$, comme A avec B;

— B fera avec A l'angle $\pi - \alpha$, comme B avec — A, et

A fera avec — B l'angle $\pi - \alpha$, comme — A avec B.

A la vérité ces conventions sont celles de tous les auteurs, et nous n'inventons rien, mais nous précisons.

On a toujours dit en effet l'angle de deux droites, l'angle des axes, au lieu de dire, comme nous le faisons, l'angle de Y avec X ou de — Y avec — X, lequel est égal et de signe contraire à l'angle de X avec Y ou de — X avec — Y.

Lorsqu'une droite sera donnée, nous regarderons comme *positive la partie de cette droite qui se dirige vers la moitié du plan située au-dessus de l'axe des X*; et par suite comme *négative la partie qui se dirige vers la moitié infé-*

rière de ce plan. Une droite parallèle à l'axe des X aura sa partie positive dirigée dans le même sens que celle de cet axe.

La *direction positive de la perpendiculaire à une droite* sera celle qui fait avec la *partie positive* de cette droite un angle droit, la rotation s'effectuant toujours de droite à gauche.

Nous allons rencontrer dans l'article suivant un avantage frappant de ces conventions.

2. *Équation de la droite.* Commençons par déterminer, conformément aux conventions précédentes, la signification des paramètres dans l'équation de la droite

$$ax + by + c = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

D'abord, si la distance p de l'origine à la droite est nulle, on a $c = 0$; donc p doit être de la forme kc , et l'équation (1) pourra s'écrire

$$kax + kby + p = 0. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Ensuite, la projection sur une direction arbitraire du périmètre formé par les coordonnées x, y d'un point quelconque de la droite et par le rayon vecteur mené de ce point à l'origine est nulle. Projetons ces trois longueurs sur la direction de la perpendiculaire menée à la partie positive de la droite. Appelons p la projection du rayon vecteur qui va de l'origine au point x, y sur cette direction, le signe de p étant implicite; celle du rayon considéré, qui est de sens contraire, sera $-p$; et les angles que la partie positive de la droite fait avec les parties positives des axes étant

désignés par α et β , nous aurons

$$x \cos \left(\alpha + \frac{\pi}{2} \right) + y \cos \left(\beta + \frac{\pi}{2} \right) - p = 0, \quad (*)$$

ou

$$x \sin \alpha + y \sin \beta + p = 0. \quad (2')$$

De la comparaison des équations (2) et (2') il résulte

$$ka = \sin \alpha, \quad kb = \sin \beta; \quad (3)$$

et comme $p = kc$, on voit que les périmètres a, b, c sont respectivement proportionnels à $\sin \alpha, \sin \beta$ et p .

Pour que α, β et p soient connus, il nous reste à déter-

(*) Mais, dira-t-on peut-être, l'équation de la droite restera-t-elle la même pour sa partie négative? Cette question, dont la solution ne saurait être douteuse, mérite cependant d'être examinée.

Si l'on considère la partie négative de la droite

1° les angles que cette partie fait avec les parties positives des axes seront $\pi + \alpha, \pi + \beta$;

2° la direction de la perpendiculaire menée à cette partie de la droite sera évidemment de sens contraire à celle de la perpendiculaire menée à la partie positive; de sorte que, la projection du rayon considéré sur cette dernière direction étant désignée par p , sa projection sur la direction nouvelle sera représentée par $-p$.

En introduisant dans l'équation ci-dessus les modifications indiquées dans 1° et 2°, on aura :

$$x \cos \left(\alpha + \frac{3\pi}{2} \right) + y \cos \left(\beta + \frac{3\pi}{2} \right) + p = 0$$

ou

$$x \sin \alpha + y \sin \beta + p = 0$$

ce qui conduit au même résultat que plus haut, comme on devait s'y attendre.

miner k . Or si l'on tient compte de $\alpha = \beta + \theta$, θ désignant l'angle de Y avec X , on en déduira

$$\frac{\sin \alpha}{k} = \frac{\sin \beta}{k} \cos \theta + \frac{\cos \beta}{k} \sin \theta,$$

égalité qui s'écrira, au moyen des relations (3) :

$$a = b \cos \theta + \sqrt{\frac{1}{k^2} - b^2} \cdot \sin \theta,$$

On tire de là

$$a^2 + b^2 - 2ab \cos \theta = \frac{1}{k^2} \sin^2 \theta,$$

et, en posant le premier membre égal à e^2 :

$$e^2 = \frac{1}{k^2} \sin^2 \theta, \quad \text{d'où} \quad k = \frac{\sin \theta}{e},$$

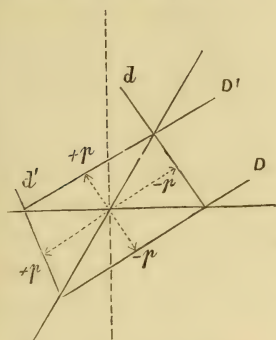
expression dans laquelle nous considérons e comme affecté du signe $+$ seulement, ce qui est permis, puisque *tous* les termes de l'équation (1) ont été multipliés par k .

On aura ainsi

$$\sin \alpha = \frac{a}{e} \sin \theta; \quad \sin \beta = \frac{b}{e} \sin \theta; \quad p = \frac{c}{e} \sin \theta. \quad . \quad (4)$$

L'équation (2') détermine non-seulement en grandeur, mais encore en direction, la perpendiculaire p abaissée de l'origine sur la droite. Lorsqu'elle sera *positive*, cela voudra dire, d'après nos conventions, qu'elle est à *gauche* d'une perpendiculaire menée par l'origine à l'axe des X ,

et vice versâ; en effet, la perpendiculaire aux droites parallèles D et D', ou d et d' a sa partie positive dirigée à gauche d'une perpendiculaire à l'axe des X.



N. B. Comme α , et par suite $\sin \alpha$, est censé positif, il faut donner le signe + au terme en x dans l'équation de la droite.

Il suffit donc que nous connaissions le *signe de la distance de l'origine à une droite* pour pouvoir affirmer que le *pied de cette distance se trouve à droite ou à gauche de cette origine*.

Nous ne nous arrêterons pas à montrer que l'on arriverait, pour la distance d'un point à une droite, au même résultat simple et précis que nous venons d'obtenir relativement à l'origine.

3. *Angle d'une droite avec une autre.* Soit proposé de déterminer, sans ambiguïté, l'angle $\ominus$ de la droite D' avec la droite D, ces deux droites étant données par leurs équations :

$$ax + by + c = 0 \quad D.$$

$$a'x + b'y + c' = 0 \quad D'.$$

Conservons les notations précédentes quant aux angles, avec ou sans accent, selon qu'il s'agit de D ou de D'.

Comme la recherche de l'angle $\ominus$ par son cosinus ne peut pas déterminer son signe, nous rechercherons son sinus.

De $\ominus = \alpha' - \alpha$ on tirera

$$\sin \ominus = \sin \alpha' \cos \alpha - \sin \alpha \cos \alpha'; \text{ d'où}$$

$$\sin \theta \sin \ominus = \sin \alpha' (\sin \theta \cos \alpha - \sin \alpha \cos \theta)$$

$$+ \sin \alpha (\sin \alpha' \cos \theta - \sin \theta \cos \alpha') = \sin \alpha' \sin (\theta - \alpha)$$

$$+ \sin \alpha \sin (\alpha' - \theta) = \sin \beta' \sin \alpha - \sin \alpha' \sin \beta;$$

et par suite, en remplaçant les sinus par leurs valeurs données dans les formules (4) :

$$\sin \Theta = \sin \theta \frac{b'a - a'b}{e e'}.$$

Comme nous l'avons dit en commençant, nous avons été amené logiquement aux résultats qui précèdent par l'interprétation de ceux que nous a fournis notre méthode de recherche des formules de transformation des coordonnées.

Qu'on essaye en effet de ramener les formules de l'article suivant, dans lesquelles n'entre explicitement aucun angle, aux formules connues, et surtout d'expliquer à priori la différence des signes de λ et λ' , et l'on se verra conduit à adopter nécessairement la convention que nous avons établie relativement à l'angle d'une droite avec une autre.

4. *Transformation des coordonnées.* Abordons maintenant le problème qui fait l'objet principal de cette note, et que nous énoncerons en ces termes : soient x et y deux axes des coordonnées ; θ l'angle du second avec le premier ; soient

$$a x + b y + c = 0$$

$$a' x + b' y + c' = 0$$

les équations de deux droites qui doivent être prises pour nouveaux axes des ξ et des η respectivement ; exprimer ξ et η en fonction de x et y , et vice versa.

Notre solution repose sur cette simple remarque :

Puisque, pour tout point pris sur la droite

$$a x + b y + c = 0, \text{ on a } \eta = 0,$$

il faudra que pour un point quelconque on ait

$$\text{et de même} \quad \left. \begin{aligned} ax + by + c &= \lambda \eta, \\ a'x + b'y + c' &= \lambda' \xi, \end{aligned} \right\} \cdot \cdot \cdot \cdot (1)$$

les coefficients λ et λ' étant des constantes; car sans quoi à un seul et même point x, y répondraient plusieurs points ξ, η et vice versa.

Parmi les différents procédés qui conduisent à la détermination de ces constantes, nous choisirons d'abord le plus complètement analytique; nous en indiquerons ensuite un plus rapide.

Désignons par α et β les angles de la droite ξ , par α' et β' ceux de la droite η avec les axes des x et des y .

On sait que λ et λ' sont indépendants de c et c' ; nous pourrons donc, dans leur détermination, supposer que ces dernières quantités sont nulles, ou que la nouvelle origine se confond avec l'ancienne, et écrire par suite

$$\lambda = \frac{ax + by}{\eta}, \quad \lambda' = \frac{a'x + b'y}{\xi} \cdot \cdot \cdot (2)$$

Choisissons, pour déterminer λ , le point x, y de telle sorte que ses nouvelles coordonnées soient $\xi=0, \eta=\eta_0$; et, pour évaluer cette dernière quantité, écrivons qu'elle est égale à la somme des projections de x et y sur la direction η (censée passer par l'origine primitive). Nous aurons d'après cela

$$\begin{aligned} 0 &= a'x + b'y \\ \eta_0 &= x \cos \alpha' + y \cos \beta' \end{aligned} \quad \text{d'où} \quad \begin{aligned} \frac{x}{\eta_0} &= \frac{b'}{b' \cos \alpha' - a' \cos \beta'} \\ \frac{y}{\eta_0} &= - \frac{a'}{b' \cos \alpha' - a' \cos \beta'} \end{aligned} \cdot$$

Substituant ces valeurs dans l'expression de λ on trouve

$$\lambda = a \frac{x}{\eta_0} + b \frac{y}{\eta_0} = \frac{b'a - a'b}{b' \cos \alpha' - a' \cos \beta'}.$$

On obtiendrait d'une manière analogue

$$\lambda' = a' \frac{x}{\xi_0} + b' \frac{y}{\xi_0} = \frac{ba' - ab'}{b \cos \alpha - a \cos \beta}.$$

Éliminons des expressions de λ et λ' les cosinus qui y entrent.

Par les formules (4) de l'art. 1, nous pourrions écrire :

$$\begin{aligned} b' \cos \alpha' - a' \cos \beta' &= \frac{e'}{\sin \theta} \left\{ \sin \beta' \cos \alpha' - \sin \alpha' \cos \beta' \right\} = \\ &= \frac{e'}{\sin \theta} \sin (\beta' - \alpha') = -e'; \end{aligned}$$

d'où

$$\lambda = - \frac{b'a - a'b}{e'};$$

et de même

$$\lambda' = \frac{b'a - a'b}{e}.$$

La substitution de ces valeurs dans les formules (1) donnera

$$\left. \begin{aligned} -\eta &= (ax + by + c) \frac{e'}{b'a - a'b} \\ \xi &= (a'x + b'y + c') \frac{e}{b'a - a'b} \end{aligned} \right\} \dots (3)$$

d'où l'on déduira

$$\left. \begin{aligned} y &= \frac{a}{e} \xi + \frac{a'}{e'} \eta + \frac{a'c - c'a}{b'a - a'b} \\ -x &= \frac{b}{e} \xi + \frac{b'}{e'} \eta + \frac{b'c - c'b}{b'a - a'b} \end{aligned} \right\} \dots (3')$$

5. *Méthode plus directe.* Ces formules de transformation peuvent s'obtenir d'une manière plus rapide.

Il est aisé en effet de déduire de la dernière formule de l'art. 2, par un changement d'origine, que la distance du point x, y à la droite $ax + by + c = 0$, prise pour axe des ξ , est

$$\delta = \frac{ax + by + c}{e} \sin \theta. \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Projetons le contour formé de ξ , de η et du rayon qui va du point ξ, η ou x, y à la nouvelle origine, sur une perpendiculaire à ξ ; la projection de ξ sera nulle; celle de η sera $\eta \cos\left(\frac{\pi}{2} - \Theta\right)$; celle du rayon considéré sera δ ; et comme la somme de ces projections est nulle, nous aurons

$$\eta \cos\left(\frac{\pi}{2} - \Theta\right) + \delta = 0, \quad \text{d'où} \quad \delta = -\eta \sin \Theta. \quad . \quad (2)$$

De la comparaison des égalités (1) et (2) on déduit l'une des formules cherchées :

$$-\eta = -\frac{1}{e} \frac{\sin \theta}{\sin \Theta} (ax + by + c) \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

La seconde se trouvera d'une manière analogue : on écrira, *mutatis mutandis*,

$$\delta' = \frac{a'x + b'y + c'}{e'} \sin \theta; \quad . \quad . \quad . \quad (1')$$

et en projetant le contour précédent sur une perpendiculaire à η :

$$\xi \cos\left(\frac{\pi}{2} + \Theta\right) + \delta' = 0, \quad \text{d'où} \quad \delta' = \xi \sin \Theta. \quad . \quad (2')$$

Comparant (1') et (2' on aura

$$\xi = \frac{1}{e'} \frac{\sin \theta}{\sin \Theta} (a'x + b'y + c') \dots \dots \dots (5')$$

Il suffira de remplacer $\sin \Theta$ par sa valeur donnée dans l'article 3 pour transformer les formules (3) et (3') en celles de l'article précédent.

La méthode que nous venons d'appliquer à la recherche des formules de transformation des coordonnées rectilignes planes peut s'employer également dans la géométrie à trois dimensions.

C'est là un exercice très-intéressant que nous recommandons aux jeunes géomètres.

Nous n'avons pas, dans ce qui précède, attiré l'attention du lecteur sur la signification géométrique des constantes k , e , λ , etc., parce qu'elle est très-aisée à découvrir; mais nous engageons vivement ceux qui voudraient employer notre méthode dans la géométrie à trois dimensions, à rechercher avec soin les analogies qui existent, au point de vue de la signification géométrique, entre les constantes k , e , λ , etc., dans le plan, et les mêmes constantes dans l'espace; ils en découvriront de très-curieuses.

Recherches sur l'embryologie des Batraciens. — I. OEuf mûr non fécondé. — II. OEuf fécondé; par M. Charles Van Bambeke, correspondant de l'Académie.

Dans ces derniers temps, de nombreux travaux, parmi lesquels je citerai ceux de Léopold Auerbach (1), Strasburger (2), Bütschli (3), Oscar Hertwig (4), Hensen (5), Éd. Van Beneden (6), ont modifié considérablement les idées reçues jusqu'alors sur les premières transformations de l'œuf, suite de la fécondation.

Je me propose surtout de rechercher, dans le mémoire que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, si les parti-

(1) *Organologische Studien*. Dritter Abschnitt, 1874.

(2) *Ueber Zellbildung und Zelltheilung*, 1873.

(3) *Vorläufige Mittheilung über Untersuchungen, betreffend die ersten Entwicklungsvorgänge im befruchteten Ei von Nematoden und Schnecken*. In Kölliker u. v. Siebold's ZEITSCHR. F. ZOOL., XXV, 174-201. Jusqu'à présent, je ne connais la communication de C. Bütschli que d'après l'analyse faite par Löwe dans le *Ctblt. f. medic. Wissensch*, 1873, n° 54, p. 954, et les citations de Strasburger.

(4) *Beiträge zur Kenntniss der Bildung, Befruchtung und Theilung des thierischen Eies*. In MORPHOLOG. JAHRB. V. Gegenbaur, 1873. S. 347-434. Tab. X-XIII.

(5) *Beobachtungen über die Befruchtung und Entwicklung des Kaninchens u. Meerschweinchens*. ZEITSCHRIFT F. ANAT. U. ENTWICKEL. V. His u. Braune. I Bd. S., 213-273. Taf. VIII-XII.

(6) *La maturation de l'œuf, la fécondation, et les premières phases du développement embryonnaire des Mammifères d'après des recherches faites chez le Lapin*. (Communication préliminaire.) BULL. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE. 44^e année, 2^e série, t. XL, n° 12, pp. 686-736.

cularités déjà signalées pour plusieurs types de la série animale s'observent aussi chez les Batraciens. J'ai examiné, dans ce but, parmi nos espèces indigènes : le Crapaud commun, le Pélobate brun, le Triton alpestre ; plus une espèce exotique, l'Axolotl. Mes observations ont porté sur les œufs vivants de quelques espèces, mais principalement sur des coupes microscopiques faites dans des conditions et d'après des procédés que tous les spécialistes connaissent aujourd'hui.

Je tiens à faire remarquer que celui qui s'occupe de la constitution et des transformations d'œufs opaques, comme c'est le cas pour ceux des Batraciens, se trouve dans des conditions infiniment moins favorables que l'observateur qui fait de semblables recherches sur des œufs transparents. Comme le remarque avec justesse Oscar Hertwig, en parlant de la segmentation de l'œuf de l'Oursin livide (*Toxipneustes lividus*), l'examen de l'objet à l'état frais, vivant, et celui de l'objet traité par des réactifs convenables se complètent mutuellement (1). Or, l'examen d'œufs vivants de Batraciens ne donnera jamais que des notions très-incomplètes, superficielles. Les coupes rendues transparentes d'œufs préalablement durcis permettent, il est vrai, de scruter ce qui passe à l'intérieur de l'organite et de comprendre la signification de certains caractères extérieurs de l'œuf, qui, sans cela, seraient pour nous lettre-morte ; mais ces coupes, même faites méthodiquement et analysées suivant leur ordre de succession sur un même œuf, ne conduiront que rarement à un résultat scientifique comparable à celui que peut fournir un objet trans-

(1) *L. c.*, p. 599.

parent examiné, dans son ensemble, sous le champ du microscope. A côté de ces inconvénients, les œufs de Batraciens présentent aussi certains avantages : je citerai, entre autres, leur volume relativement considérable, puis le contraste entre les parties pigmentées et celles dépourvues de pigment, contraste qui, dans maints cas, fait parfaitement ressortir certaines parties constituantes de l'œuf.

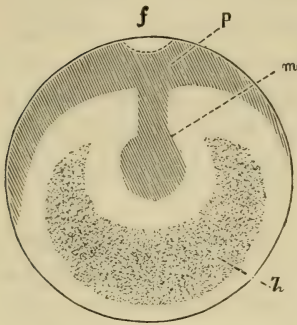
Ce travail est divisé en deux parties. Dans la première, je décris l'œuf non fécondé; dans la seconde, j'expose les résultats de mes recherches sur l'œuf fécondé. Je m'occuperai, dans un prochain travail, de la segmentation de l'œuf.

I. — ŒUF MÛR NON FÉCONDÉ.

Œuf du Crapaud commun. Je commence par l'œuf du Crapaud commun, parce que c'est celui qui m'a donné les images les plus nettes pour l'intelligence du stade dont je vais m'occuper. L'œuf du Crapaud commun se distingue de celui de tous nos autres Batraciens par sa forte pigmentation. Ici le pigment n'est pas seulement limité à l'hémisphère supérieur, mais entoure toute la sphère ovulaire dont la surface sous-équatoriale est à peine moins foncée que celle située au-dessus de l'équateur (1).

(1) Les granulations pigmentaires sont d'un noir de charbon sur les œufs frais ou durcis dans l'alcool; seulement, après un séjour de quelques mois dans ce liquide, et sans doute sous l'influence de la lumière, elles sont devenues plus pâles, brunâtres plutôt que noires. (Comparez fig. 1-4 et 5 de la pl. I).

En sectionnant, suivant leur axe (1), sous le microscope



simple, des œufs durcis dans l'alcool, on obtient déjà une image très-instructive et remarquable par sa constance (voir fig. ci-contre). Une couche pigmentaire très-épaisse, en forme de croissant (*p*), correspond à l'hémisphère supérieur; au niveau de l'équateur, les pointes du croissant se continuent avec la couche

pigmentaire beaucoup plus mince de l'hémisphère inférieur. Mais ce qui mérite surtout de fixer l'attention, c'est la présence d'une traînée pigmentée qui se détache du milieu du croissant dans le sens de l'axe ovulaire, et se termine à une certaine distance du centre de l'œuf par une extrémité généralement dilatée (fig. ci-contre, *m*). Cette traînée a donc la forme d'un pilon ou d'une massue dont le manche prolongé à travers le croissant pigmentaire va aboutir à la fossette germinative (*f*). Je donne à cette traînée le nom de *figure claviforme*. Si la section, au lieu de parallèle, est perpendiculaire ou plus ou moins oblique par rapport à l'axe ovulaire, elle peut n'entamer que l'extrémité dilatée de la traînée : on trouve alors, au milieu du

(1) J'entends par axe ovulaire dans le stade en question, la ligne fictive aboutissant d'une part à la fossette germinative ou pôle supérieur, d'autre part au pôle inférieur de l'œuf. On se guide facilement pour faire les sections dont je parle, par la présence de la *fovea* se dessinant sous forme d'un point pâle tranchant sur le noir foncé de la couche corticale, ou bien indiquée par une petite dépression de cette couche.

vitellus clair, une tache pigmentée, séparée du croissant de l'hémisphère supérieur (pl. I, fig. 5). Ajoutons qu'une zone faiblement pigmentée, aussi en forme de croissant (z, fig. dans le texte), à concavité tournée vers le centre de l'œuf, contourne l'extrémité inférieure dilatée de la figure claviforme, dont elle est séparée par une zone claire entièrement privée de pigment.

Mais les sections d'œufs durcis faites dans les conditions qui précèdent sont insuffisantes pour donner une idée exacte de la figure claviforme et faire comprendre sa véritable signification. Pour ce motif, je passe à l'examen des coupes transparentes représentées pl. I. fig. 1-5. Les fig. 1-4 appartiennent à un même œuf et se suivent dans l'ordre indiqué par les chiffres. Dans la fig. 1, la coupe n'a entamé que la partie inférieure dilatée de la massue; ceci encore une fois pourrait faire croire, en l'absence d'autres images, à l'existence d'un amas nucléaire sans connexion avec la périphérie du vitellus. La coupe suivante a traversé la figure claviforme dans toute sa longueur (1); on voit qu'elle n'a pas sa forme habituelle; elle est bicornue inférieurement, d'où on peut conclure que, dans son ensemble, elle présentait une extrémité inférieure dilatée et déprimée en forme de cupule. Sur la même coupe, on distingue, au niveau du pôle supérieur, une tache un peu plus pâle que le vitellus environnant: c'est la *fovea* coupée un peu obliquement. Sur la troisième coupe (fig. 3), la figure claviforme semble avoir une paroi formée de deux branches fusionnées de telle sorte qu'elles limitent, vers le pôle supérieur, un espace infundibuliforme beaucoup moins riche

(1) (Fig. 2.)

en pigment, à sommet inférieur, à base correspondant à la fossette germinative; le prolongement inférieur des deux branches de la paroi constitue les deux cornes de l'extrémité centrale. Enfin la quatrième et dernière coupe (fig. 4) nous éloigne déjà de la partie médiane de l'entonnoir qui termine supérieurement la figure claviforme; cet entonnoir n'est plus indiqué ici que par un espace semi-lunaire pâle, correspondant au pôle supérieur et limité par des parois plus foncées allant se perdre dans la partie inférieure, devenue moins distincte, de la figure claviforme. Sur la préparation représentée pl. I, fig. 5, la coupe n'a guère entamé que l'extrémité inférieure dilatée et sphérique de la figure claviforme; on remarque cependant, avec un peu d'attention, que cette extrémité dilatée se trouve reliée au croissant pigmentaire de l'hémisphère supérieur par une traînée faiblement pigmentée. Quelques mensurations faites sur cette coupe ont donné les résultats suivants : la zone périphérique pigmentaire présente, au niveau du pôle supérieur où elle atteint sa plus grande épaisseur, 240 μ . environ. Du reste, ces chiffres n'ont qu'une valeur approximative, la limite interne de la zone pigmentaire se fondant, en quelque sorte, dans le vitellus sous-jacent. Le diamètre de l'extrémité dilatée de la figure claviforme correspond à celui de la plus grande épaisseur de la zone pigmentaire, c'est-à-dire qu'il est aussi d'environ 240 μ .

Après avoir pris une idée générale de la disposition de la figure claviforme, examinons quelle est, à cette époque, la texture intime de l'œuf : on trouve d'abord une couche périphérique formée de grosses granulations (globules ou corpuscules vitellins), beaucoup plus développée dans l'hémisphère inférieur, mais se laissant poursuivre dans l'hé-

misphère supérieur jusque dans le voisinage du pôle ovulaire; la forte pigmentation de la couche corticale de l'hémisphère supérieur cache généralement les globules vitellins, à ce niveau; mais, dans les coupes les plus minces, cet obstacle disparaît et on peut alors constater leur présence.

De la zone à grosses granulations vitellines, on passe, par une transition insensible, à une zone plus interne, finement granuleuse, comprenant toute la partie centrale de l'œuf. Les granulations pigmentaires, très-petites, ont toutes sensiblement les mêmes dimensions; l'intensité variable de la pigmentation ne dépend donc que de leur accumulation plus ou moins prononcée. Dans les endroits où cette pigmentation est la moins forte, comme dans la zone faiblement pigmentée dont il a déjà été question, la distribution des granules vus à un grossissement convenable (Hartn. s. 7) ressemble à un fin sablé.

La figure claviforme ne renferme aucun élément distinct de ceux du vitellus: elle semble entièrement formée de fines granulations vitellines et elle est aussi riche en particules pigmentaires, dans certaines de ses parties, notamment sa dilatation inférieure, que la couche corticale de l'hémisphère supérieur. Du reste, elle n'est pas délimitée nettement du côté du vitellus, mais se confond insensiblement avec lui.

Avant de rechercher la signification de la figure claviforme de l'œuf du Crapaud commun, examinons s'il existe quelque chose d'analogue chez d'autres Batraciens.

Œuf du Pélobate. Sur deux coupes méridionales d'un œuf de Pélobate appartenant, il est vrai, à un stade plus avancé (œuf fécondé), je constate ce qui suit (pl. I, fig. 6-7): l'une des coupes (fig. 6) se caractérise par la présence d'un

espace plus clair que le vitellus environnant et plus rapproché du pôle supérieur que du pôle inférieur de l'œuf. Son plus grand diamètre est transversal et mesure 200 μ . ; sa plus grande hauteur est de 160 μ . A droite et en haut (sur la figure), l'espace clair se continue avec une sorte de pédicule d'abord clair aussi, mais se dessinant bientôt sous forme d'une traînée pigmentaire; ce pédicule se dirige en haut et un peu à gauche et semble se perdre au niveau de la couche corticale, dans le voisinage du pôle supérieur. L'espace clair avec son pédicule a la forme d'une cornue. Ces parties se retrouvent sur la coupe suivante, mais sous un autre aspect : ici le plus grand diamètre de l'espace clair correspond à l'axe ovulaire, le pédicule est plus large et offre, dans son milieu, un trait fortement pigmenté, se perdant au niveau du pôle supérieur. Je considère cette formation de l'œuf du Pélobate comme l'homologue de la figure claviforme de l'œuf du Crapaud commun.

Triton alpestre. Une coupe méridionale d'œuf de Triton alpestre, extrait de l'oviducte, présente, dans le voisinage du pôle supérieur, deux traînées formées de granulations pigmentaires et se fusionnant, du côté du centre de l'œuf, de manière à limiter, au niveau du pôle supérieur, un espace triangulaire, plus clair. La disposition est tout à fait comparable à la partie périphérique de la figure claviforme de l'œuf du Crapaud, c'est-à-dire à l'espace clair infundibuliforme, plus les deux branches pigmentées qui le bordent.

Axolotl. J'ai donné ailleurs (1) une description succincte

(1) Sur les trous vitellins que présentent les œufs fécondés des Amphibiens. BULLETINS DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, 2^e série, t. XXX, 1870, p. 8.

des caractères de l'œuf des Urodèles après la ponte. Dans cette description, je signale l'existence, au niveau de l'hémisphère supérieur, d'une zone moins foncée que la couche corticale dont elle est fréquemment séparée par un espace plus clair, et j'ajoute : « quand la coupe passe par le centre de l'œuf et dans un plan perpendiculaire à l'équateur en traversant la fossette germinative, on constate souvent à l'endroit de cette dernière, la présence d'un noyau (1) plus pâle, noyau que la zone foncée semble contourner : aussi est-ce généralement sous la *fovea* que cette zone se rapproche le plus de la sphère vitelline. » Je signalais en même temps la curieuse disposition de la zone dans l'œuf de l'Axolotl, où elle est formée par un véritable réseau pigmentaire (fig. 8 de l'opuscule cité et pl. II, fig. 4). Dans cette dernière figure, l'espace plus pâle a la forme d'un entonnoir dont la partie évasée ou le pavillon touche à la périphérie de l'œuf; à ce niveau, existe une dépression de la sphère ovulaire. Du sommet de l'entonnoir part un petit prolongement un peu incliné à droite et qui se perd bientôt dans le réticulum pigmentaire.

Je crois pouvoir considérer cet espace clair comme étant aussi l'homologue de l'espace clair infundibuliforme qui, dans l'œuf du Crapaud, termine supérieurement la figure en massue. Sur un grand nombre de coupes, je n'ai trouvé, dans les mêmes conditions, que des images semblables à celle représentée figure 4, planche II. Il est donc probable que, dans l'œuf de l'Axolotl, l'espace clair en entonnoir du pôle supérieur et la faible traînée pigmentaire sous-jacente représentent seuls la figure claviforme si caractéristique de l'œuf du Crapaud.

(1) Mieux vaudrait dire *espace*.

Sur les œufs fécondés d'*Axolotl*, l'espace infundibuliforme du pôle supérieur existe encore, mais sous un aspect différant assez notablement de celui du précédent stade. Du reste, cette différence d'aspect n'a pas lieu d'étonner, si on considère que la disposition du vitellus de l'hémisphère supérieur s'est elle-même considérablement modifiée; en effet, les granulations pigmentaires de la zone sub-corticale, au lieu d'être disposées en réseau, forment maintenant une couche homogène. Un coup d'œil jeté sur les fig. 5 et 6 de la pl. II, appartenant à un même œuf, fera mieux comprendre qu'une longue description, l'état de l'infundibulum dans le stade en question. Je dois surtout attirer l'attention sur une couche transparente et homogène, plus ou moins nettement striée perpendiculairement à sa surface, qui recouvre la sphère ovulaire au niveau du pôle supérieur et présente sa plus grande épaisseur à la base de l'entonnoir, c'est-à-dire à l'endroit de la fossette germinative (1). Je reviens plus loin sur la signification de cette couche.

(1) Sur l'œuf de l'*Axolotl*; la fossette germinative se compose en allant de dehors en dedans : 1° d'une zone plus pâle que le reste de l'hémisphère supérieur et non nettement délimitée du côté interne; 2° d'une tache d'un blanc de lait à contour assez net; 3° enfin d'un point plus foncé situé au centre de la tache précédente. Sur l'œuf du *Tr. Alpestre*, la zone limitant la tache laiteuse est plus foncée que les parties avoisinantes de l'hémisphère supérieur; le point foncé central est très-distinct. Il en est de même pour l'œuf du *Tr. ponctué*. Sur celui du *Palmipède*, au contraire, le point central est peu marqué et parfois difficile à découvrir. La disposition de la *fovea* chez l'*Axolotl* rappelle entièrement celle figurée pour la Grenouille verte par Rusconi (*Histoire de la Salamandre*, pl. V, fig. 8) et celle que Prévost et Dumas décrivent pour la Grenouille brune (*Annales des sciences naturelles*, t. II, 1824, p. 109, pl. VI, A. B.). Un des premiers signes de la fécondation est la disparition du point central foncé et

Quelle est la signification de la figure claviforme de l'œuf du Crapaud et des parties homologues qui la représentent chez d'autres espèces? Si on considère que la dilatation interne de cette figure correspond sensiblement à l'endroit occupé par la vésicule germinative dans l'œuf ovarien arrivé à maturité (1), et que le manche ou pédicule qui part de la dilatation va aboutir à la fossette germinative, il est permis d'avancer, me semble-t-il, que la dilatation centrale est un reste de la vésicule germinative ou indique tout au moins l'endroit qu'elle occupait, et que le tractus qui part de la dilatation marque le chemin suivi par certaines parties de la vésicule pour arriver à la surface du vitellus et disparaître. Quelles sont les parties de la vésicule germinative qui restent dans l'intérieur de l'œuf, quelles sont celles qui en sortent? D'abord je n'ai jamais pu observer jusqu'ici, sur aucun œuf vivant de Batracien, et je ne sache pas que l'observation ait été faite par d'autres auteurs, la sortie des globules polaires de Robin ou *Richtungsbläschen* des auteurs allemands. Seulement j'ai constaté sur des œufs d'Axolotl, qui avaient été plongés dans l'alcool immédiatement après la fécondation, la présence d'une tache blanchâtre, au niveau et tout autour de la fossette germinative, et tranchant par sa coloration sur la teinte foncée de l'hémisphère supérieur; c'est cette couche, probablement formée par une matière albuminoïde

aussi de la tache blanche de la fossette; celle-ci apparaît alors sous l'aspect d'une simple tache, plus claire que la couche corticale de l'hémisphère supérieur et offrant, chez l'Axolotl, la teinte de la zone externe primitive.

(1) Voir la fig. 11 de la pl. I de l'Atlas de l'ouvrage de Gœtte : *Die Entwickl. der Unke*.

6 coagulée, que l'on voit sur les coupes représentées pl. II, fig. 5 — *b. c.* Cette couche nous indique que la *fovea* continue à livrer passage à certaines parties de la vésicule germinative, à une époque où l'on considère cette vésicule comme ayant entièrement disparu (1). Je n'ai jamais retrouvé, soit dans la figure claviforme, soit dans le vitellus des œufs qui nous occupent, les taches de Wagner, si reconnaissables à leur réfringence spéciale, dans la vésicule germinative encore en place. On ne saurait confondre avec elles les corpuscules vitellins situés dans l'hémisphère supérieur, car ces derniers ne diffèrent nullement par leur aspect, leur réfringence, leurs dimensions, en un mot tous leurs caractères morphologiques des corpuscules vitellins de l'hémisphère inférieur avec lesquels ils forment, du reste, une couche non interrompue. Je ne puis rien affirmer touchant la destinée de ces taches, ni trancher par conséquent la question de savoir si elles sont expulsées de l'œuf, dissoutes ou mêlées à certaines parties du vitellus. Quant à la membrane de la vésicule, on n'en trouve plus de trace; aussi la dilatation interne de la figure claviforme n'est pas nettement délimitée, comme c'est le cas pour la vésicule germinative, mais se perd insensiblement dans le vitellus ambiant. En résumé, je crois, en ce qui concerne l'œuf des Batraciens, que certaines parties de la vésicule germinative sont expulsées, tandis que d'autres persistent;

(1) Cette couche transparente rappelle la disposition « *Das Schleierchen* » décrite et figurée par Oellacher dans l'œuf de la Truite (*Beiträge zur Geschichte des Keimbläschens im Wirbelthiereie*, p. 5, fig 1—4, *b*), où elle serait formée par l'enveloppe de la vésicule germinative. Elle ne saurait avoir la même signification dans l'œuf des Batraciens, où jamais l'enveloppe de la vésicule ne présente les caractères que signale Oellacher pour celle de la Truite (*l. c.*, p. 10, fig. 6-*b*).

mais je n'ose affirmer quelles sont les parties persistantes, quelles sont celles expulsées.

Parmi les auteurs qui se sont occupés de l'embryologie des Batraciens, quelques-uns seulement signalent une disposition que nous pouvons comparer à la figure claviforme de l'œuf du Crapaud commun.

V. Baer (1), le premier, décrit un canal aboutissant d'une part à un trou qu'il appelle point germinatif (*Keimpunkt*) qui correspond à la *Fovea germinativa* de Max Schultze, et d'autre part à une cavité située dans l'hémisphère supérieur et de laquelle il dit : « Welche wahrscheinlich von dem verschwundenen Keimbläschen hinterlassen ist » (2). Et il ajoute, en parlant du canal reliant la cavité à l'hémisphère obscur, que le liquide compris entre le vitellus et la membrane vitelline provient probablement, en partie, de l'eau qui a pénétré à travers cette membrane, et en partie de la vésicule germinative. D'où l'on peut conclure que le célèbre embryologiste considère le canal susdit comme la voie suivie par la vésicule germinative, lors de son expulsion de l'œuf. Il est impossible de ne pas reconnaître, dans les figures et les descriptions de von Baer, la figure claviforme de l'œuf du Crapaud commun (3). Von Baer, il est vrai, parle d'une cavité « eine Höhle » ayant contenu la vésicule germinative, et nous avons trouvé un corps plein, non une cavité; mais, on ne doit pas l'oublier, von Baer n'a pas eu sous les yeux de

(1) *Die Metamorphose des Eies der Batrachier etc.*; in *Müller's Archiv.*, 1834, p. 481. Taf. XI figurée 1-16.

(2) *L. c.*, p. 485 (fig. 11-12).

(3) Le canal tel qu'il est représenté fig. 12 de von Baer permet même un rapprochement avec la disposition (fig., pl. I, fig 2-4).

coupes transparentes, et il a dû se contenter de l'examen, à un grossissement faible, d'œufs divisés suivant une section méridionale passant par les pôles ovulaires; or, dans ces conditions, il est difficile, pour ne pas dire impossible, de se faire une idée exacte et complète de la disposition des parties. Il se peut d'ailleurs que la dilatation de la figure claviforme se fût détachée et séparée du vitellus ambiant, dans les œufs examinés par von Baer.

Newport dit, en parlant de l'œuf ovarien mûr de la Grenouille verte : « On the surface of the black portion of the yelk was a minute orifice....., the outlet of a canal that passes through this portion of the yelk to the germinal vesicle in its interior (1). »

Et plus loin, à propos des changements qui précèdent immédiatement la segmentation, il dit encore : « In the centre of the black surface is the minute orifice noticed by Prévost and Dumas, and Baer, which leads into the central canal that communicated with the germinal vesicle in the ovarian ovum (2). » On voit que le canal décrit par Newport existe sur l'œuf ovarien, *avant la disparition de la vésicule germinative* et qu'il relie le « Keimpunkt » de von Baer à la vésicule ayant conservé tous ses caractères. Il n'est donc pas facile de décider s'il faut considérer le canal de Newport comme l'homologue de la figure claviforme de l'œuf du Crapaud. D'ailleurs, pour l'embryologiste anglais, ce canal et son orifice ne livrent point passage à la vésicule germinative; celle-ci, au moment de sa disparition, se mêle au vitellus (3).

(1) *On the Impregnation of the ovum in the Amphibia*, p. 176, fig. 6.

(2) *L. c.*, p. 187.

(3) *L. c.*, pp. 178-179.

Thompson, comme le remarque *Gœtte*, semble ne pas avoir vu le canal vitellin et l'admettre d'après les descriptions antérieures. D'après lui, dans l'œuf à maturité, la vésicule germinative est aplatie, à surface échancrée; cependant cette disposition n'est pas constante, mais plutôt accidentelle (1).

D'autres auteurs n'ont connu que la tache du pôle supérieur, c'est-à-dire l'aboutissant ou l'embouchure du canal de von Baer. Ainsi *Prévost* et *Dumas* la signalent déjà et l'appellent tache jaune ou cicatricule, la comparant, évidemment à tort, à la cicatricule de l'œuf des oiseaux (2). *Rusconi* nie l'existence du canal de von Baer, mais il décrit la tache du pôle supérieur, à laquelle il donne le nom de *tache circulaire*; il « est porté à croire que la vésicule du germe se crève pendant que l'œuf se détache de l'ovaire et passe dans l'oviducte et que son liquide, qui, traité par l'acide, est blanchâtre, en se concentrant au-dessous de la membrane vitelline, produit sur l'hémisphère la tache circulaire » dont il parle (3). Du reste, il faut ranger *Rusconi* parmi ceux qui n'admettent pas la sortie de la vésicule germinative, car, un peu plus loin, décrivant les modifications subies par la tache circulaire, il dit : « on voit très-clairement que le liquide de la vésicule s'épanche et se mêle avec celui de l'œuf, et que c'est par suite de son épanchement que la tache disparaît (4). »

Max Schultze aussi décrit la tache du pôle supérieur,

(1) Art. *Ovum* dans Todd's Cyclop., pp. 94-95.

(2) *L. c.*, p. 104, pl. VI A, B.

(3) *L. c.*, p. 27 et note à la page 28.

(4) *L. c.*, pp. 28-29.

dit qu'elle a peut-être la signification d'un micropyle et l'appelle *Fovea germinativa* (1).

Nous-même, après avoir contesté l'existence, dans l'œuf du Pélobate, du canal de von Baer, nous disions : « par conséquent, chez le Pélobate, la fossette germinative, au lieu de constituer l'orifice d'un canal, n'est qu'une simple tache ou dépression. Peut-on, comme Max Schultze est tenté de le faire en parlant de la Grenouille, la regarder comme le micropyle de l'œuf? Il faudrait des recherches spéciales avant de se prononcer sur ce point (2). »

Et parlant de la disparition de la vésicule germinative, nous admettions avec Newport qu'elle se rompt sur place et que son contenu se mélange à la masse vitelline (3).

Ailleurs, nous disions encore, à propos des œufs de Tritons et d'Axolotl : « pas plus que dans l'œuf du Pélobate, nous n'avons rencontré, dans l'hémisphère supérieur, la cavité et le canal y aboutissant décrits par v. Baer (4). »

Enfin Gœtte n'a pas vu non plus, dans l'œuf du *Bombinator igneus*, le canal de v. Baer. Il distingue, dans les œufs ovariens arrivés à maturité, trois stades de développement. Dans ceux du troisième stade, il ne trouve plus trace de la vésicule germinative; à sa place existe une masse très-finement granuleuse et non nettement délimitée du côté du vitellus; cette masse provient évidemment.

(1) *Observationes nonnullae de ovorum ranarum segmentatione*, Bonnae, 1863, p. 14.

(2) *Recherches sur le développement du Pélobate brun*. MÉMOIRES IN-4° DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, t. XXX, 1868, pp. 9 et 17.

(3) Id. p. 10.

(4) *Sur les trous vitellins, etc.*, l. c., p. 64.

ment des débris de la vésicule germinative (1). Plus loin, parlant des modifications qu'éprouve, après la ponte, la tache du pôle supérieur et du trou (Loch) qui la remplace, il dit que, sur les coupes, la tache trahit simplement sa présence par une solution de continuité de la couche pigmentaire. Dans l'œuf après la ponte, la substance, finement granuleuse, reste de la vésicule germinative, s'est distribuée irrégulièrement dans le vitellus environnant et rayonne, sous forme de stries étroites, vers la périphérie; de là un aspect marbré du vitellus de l'hémisphère supérieur. Puis il ajoute : « Aber auch diese innere Verfärbung schwindet bald in Folge einer gleichmässigeren Vertheilung der festen Dottertheilchen, etc. (2). » Gœtte pose ensuite la question de savoir quelle est l'origine de la tache du pôle supérieur, c'est-à-dire de la solution de continuité que présente, à ce niveau, la couche corticale; il se rallie à l'opinion de v. Baer d'après laquelle le « Keimpunkt » résulterait de la sortie de la vésicule germinative; toutefois, pour Gœtte, on constate l'expulsion, non de la vésicule entière, mais seulement du liquide de la cavité ayant contenu cette vésicule (3).

Quelques auteurs n'ont vu, ni le canal de v. Baer, ni la tache du pôle supérieur : Vogt et Cramer sont de ce nombre. D'après *Vogt*, la vésicule germinative a disparu dans

(1) *L. c.*, p. 22, fig. 13, pl. I. Le prolongement supérieur de la masse finement granuleuse dont parle Gœtte, visible sur cette figure, n'indiquerait-il pas que la coupe n'a pas entamé toute la longueur d'une traînée reliant la masse centrale à la fossette? — J'ai cru inutile de citer les travaux de Gœtte concernant l'embryologie du *Bombinator igneus*, antérieurs au grand ouvrage, sur ce sujet, publié par l'auteur.

(2) *L. c.*, p. 23.

(3) *L. c.*, p. 24-25.

l'œuf après la ponte, mais les taches germinatives se retrouvent dans la couche corticale « in der Rindenschicht » du vitellus, en apparence sur un côté de l'œuf seulement (1). Il est probable que Vogt aura pris, pour des taches germinatives, les corpuscules vitellins dont nous avons parlé. Cramer émet une opinion semblable à celle de Vogt : « In eben gelegten Eiern, dit-il, ist das Keimbläschen verschwunden, und seine Zellen (les taches germinatives) sind durch den ganzen Dotterinhalt zerstreut... Es scheint, als wenn die Membran des Keimbläschens aufgelöst würde (2). »

Il est un point sur lequel tous les auteurs qui se sont occupés de l'embryologie des Batraciens sont d'accord ; nous voulons parler de la disparition de la vésicule germinative dans l'œuf arrivé à maturité. Seulement tous n'expliquent pas de la même manière cette disparition et on peut, sous ce rapport, les diviser en trois catégories. Dans une première se rangent les auteurs qui, comme Rusconi, Vogt, Cramer, Newport, Ecker, Thompson et nous-même (*Dével. du Pélobate*), admettent qu'au moment de la disparition de la vésicule, son contenu se mêle au vitellus ; soit qu'il se confonde avec ce dernier sans laisser de trace, soit que certains de ses éléments (les taches germinatives) persistent (Vogt, Cramer). Dans la deuxième catégorie se range v. Baer, d'après lequel toute la vésicule germinative est expulsée de l'œuf (3). Enfin la troisième

(1) *Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Geburtshelferkröte* (Alytes obstetricans), 1842, p. 6.

(2) *Bemerkungen über das Zellenleben in der Entwicklung des Froscheies* MÜLLER'S ARCHIV. F. ANAT. U. PHYSIOL., 1848, p. 26.

(3) Il est cependant un passage de v. Baer que nous devons citer, en parlant de l'œuf fécondé, d'où on pourrait conclure que cet embryologiste n'admet pas l'expulsion de toute la vésicule germinative.

catégorie comprend les embryologistes qui, comme Gœtte, n'admettent pas l'expulsion de la vésicule entière, mais seulement d'une partie de cet organe.

Dans l'état actuel de la science, et en tenant compte des recherches faites chez les espèces animales les plus diverses, on ne peut admettre que l'opinion d'après laquelle *une partie seulement* de la vésicule germinative est expulsée de l'œuf. Mais quelle est cette partie? C'est une question dans laquelle, même au moment actuel, on est loin d'être d'accord, et tandis que C. Bütschli, pour l'œuf du *Tylenchus* (1), Éd. Van Beneden, pour celui de la Lapine (2), considèrent les globules polaires comme formés par les taches de Wagner, nous voyons Oscar Hertwig insister sur la persistance de la tache germinative chez le *Toxipneustes lividus*, tache qui, d'après lui, devient le noyau de l'œuf prêt à la fécondation (3). Or, s'il est difficile d'arriver à une entente, quand il s'agit d'œufs plus ou moins transparents et dont toutes les transformations peuvent être suivies sous le champ du microscope, cela devient plus difficile encore quand les œufs soumis à l'observation sont entièrement opaques, comme c'est le cas pour ceux des Batraciens.

On a vu que, d'après Gœtte, un liquide renfermé dans la cavité ayant contenu la vésicule germinative serait seul expulsé; le liquide albuminoïde coagulé dont nous avons constaté la présence au niveau et tout autour de la fossette, dans les œufs récemment fécondés, semble corroborer cette manière de voir. Toutefois il importe de

(1) *L. c.*

(2) *L. c.*

(3) *L. c.*, p. 358.

remarquer que ce liquide albuminoïde est exprimé de l'œuf à une époque déjà tardive et alors, sans doute, que d'autres parties de la vésicule germinative sont sorties du vitellus. Comme je l'ai dit antérieurement, on n'a encore signalé, chez les Batraciens, rien de comparable aux globules polaires de Robin ou « Richtungsblasen » de F. Müller. Cependant il est plus que probable que les Batraciens ne font pas exception à la règle générale; il faudrait, pour découvrir les éléments en question, tâcher de surprendre le phénomène de l'expulsion sur des œufs vivants examinés sous le microscope. En traitant alors, par certaines matières colorantes et notamment par le carmin, les parties expulsées, on arriverait peut-être à se faire une idée de leur véritable nature. En supposant que les taches de Wagner restent dans l'œuf, comme Vogt, Cramer et Ecker l'ont soutenu, le fait signalé par O. Hertwig de la persistance de la tache germinative devenant le noyau de l'œuf mûr pour la fécondation ne peut guère se comprendre en ce qui concerne l'œuf des Batraciens, où les taches de Wagner sont petites et très-nombreuses. D'ailleurs, et en cela je suis d'accord avec Goette (1), je n'ai jamais découvert sur les coupes transparentes la moindre trace d'éléments comparables aux taches germinatives.

Je crois pouvoir tirer des considérations qui précèdent les conclusions suivantes :

L'œuf des Batraciens, mûr pour la fécondation, présente une disposition (la figure claviforme) déjà signalée par von Baer, plus ou moins prononcée d'après les espèces,

(1) L. c., p. 29.

qui indique la voie suivie par certaines parties de la vésicule germinative lors de leur expulsion de l'œuf.

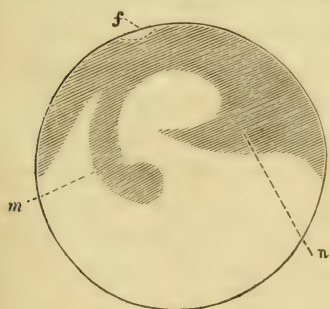
La dilatation inférieure de la figure claviforme correspond à l'endroit occupé par la vésicule au moment de sa disparition, et son aboutissant au pôle supérieur est le « Keimpunkt » de von Baer, la « Fovea germinativa » de M. Schultze.

Après la disparition de la vésicule germinative, on trouve, au pôle supérieur de l'œuf, des traces de parties expulsées; dans l'intérieur de l'œuf, rien ne trahit la présence de taches germinatives.

Il est impossible, pour le moment, d'affirmer quelles sont les parties de la vésicule germinative expulsées, quelles sont celles qui restent dans le vitellus.

II. — ŒUF FÉCONDÉ.

Crapaud commun. C'est encore l'œuf du Crapaud qui m'a fourni les images les plus nettes, les résultats les plus probants. Le seul examen à la loupe ou au microscope simple de la surface interne de l'œuf divisé suivant un plan méridional permet de constater une disposition toute



différente de celle du précédent stade. Au lieu d'une seule traînée pigmentaire représentée par la figure claviforme, on trouve maintenant, dans l'hémisphère supérieur, deux traînées disposées comme suit (voir fig. ci-contre) : l'une (*m*) a la forme d'un boudin; son ex-

trémité inférieure, un peu dilatée quand la traînée est visible sur toute sa longueur, arrive toujours plus près du centre de l'œuf que celle de sa congénère ; son extrémité supérieure se perd dans la calotte pigmentaire de l'hémisphère sus-équatorial ; mais en suivant la direction de la traînée en boudin jusqu'à la périphérie de l'œuf, on voit qu'en réalité, elle va aboutir à la fossette germinative (*f*). En outre, cette traînée est toujours plus ou moins courbée en arc-de-cercle, sa concavité embrassant, en quelque sorte, l'extrémité interne ou centrale du second tractus.

Celui-ci (*n*), largement confondu par sa base avec la calotte pigmentaire ou couche corticale, a la forme d'un coin ou d'un triangle, à sommet recourbé, dirigé en dedans et venant se terminer dans l'espace circonscrit par la traînée en boudin. L'image obtenue, dans les conditions susdites, est remarquable par sa constance, à part quelques différences inévitables provenant de la direction de la coupe et pouvant toujours être ramenées à la forme typique que nous venons de décrire. Les figures 1-3 de la pl. Il peuvent servir à compléter cette description. Les deux premières appartiennent à un même œuf ; une coupe intermédiaire a été supprimée. Sur la fig. 1, l'extrémité inférieure de la traînée en boudin n'est pas entamée, mais elle se voit sur la fig. 2, sous forme d'une dilatation sphérique. Dans cette même figure, on ne distingue de la traînée triangulaire que sa partie basale, tandis qu'on la découvre, dans son ensemble, sur la fig. 1 ; un petit trait pigmenté en constitue le sommet. La fig. 3, d'après une coupe d'un autre œuf, montre ce trait encore mieux dessiné ; il se continue, jusqu'à la périphérie de l'œuf, sous forme d'une traînée à trajet irrégulier et plus pigmentée que la masse

qu'elle traverse. Sur une préparation malheureusement perdue par suite d'une manipulation maladroite, le trait terminal de la traînée triangulaire renfermait un point clair, homogène, limité par un contour fortement pigmenté.

Quelle est la signification des deux traînées pigmentaires, caractéristiques de l'œuf du Crapaud commun immédiatement après la fécondation? Celle de la traînée en boudin ne peut, me semble-t-il, faire l'objet d'un doute; son aspect général, mais surtout sa dilatation inférieure et sa terminaison périphérique à la *fovea* prouvent, en effet, qu'elle correspond à la figure claviforme de l'œuf après la ponte; seulement, au lieu d'être située dans le sens de l'axe ovulaire, comme dans l'œuf non fécondé, elle est maintenant plus ou moins recourbée, refoulée vers la périphérie et placée dans un sens sensiblement parallèle à la couche corticale pigmentaire. La simple inspection des figures prouve que ce déplacement, ce refoulement sont la conséquence de l'apparition de la traînée triangulaire; celle-ci semble chasser devant elle la figure claviforme et déterminer ainsi son incurvation. En ce qui concerne la signification de cette nouvelle traînée, je me contenterai de dire, pour le moment, que je considère le point clair du trait terminal comme le noyau de la première sphère. Avant d'entrer dans plus de détails à ce sujet, je crois utile de signaler ce que j'ai vu chez d'autres espèces.

Pélobate brun. Dans le chapitre précédent, parlant du Pélobate, j'ai considéré comme l'homologue de la figure claviforme de l'œuf du Crapaud une disposition reproduite dans les fig. 6 et 7 de la pl. I, faites d'après un œuf déjà fécondé. Sur les mêmes figures, on remarque une traînée

pigmentaire de forme triangulaire, à base tournée vers la périphérie, à sommet dirigé vers le centre de l'œuf. La fig. 7 montre que ce sommet aboutit à un petit amas d'apparence nucléaire, un peu plus clair que le vitellus environnant et limité par un contour pigmenté d'où partent, en rayonnant, quelques stries de granulations vitellines. Examiné, même à un fort grossissement, cet amas ne laisse voir, dans son intérieur, aucun élément figuré. Le plus grand diamètre de l'amas nucléaire en y comprenant sa bordure pigmentaire est d'environ 25 μ .; son plus petit diamètre de 15 μ .; le plus grand diamètre de la partie claire seulement mesure 15 μ ., son plus petit 10 μ . La traînée triangulaire avec l'amas nucléiforme auquel elle aboutit est évidemment l'homologue de la traînée triangulaire visible sur l'œuf fécondé du Crapaud. Ici encore, je considère l'amas nucléiforme comme un noyau véritable : celui de la première sphère. Toutefois ce que nous montre l'œuf du Pélobate diffère assez notablement de la disposition si caractéristique de l'œuf du Crapaud ; cette différence provient surtout : 1° du non-refoulement à la périphérie, chez le Pélobate, de la figure claviforme; 2° de ce que la dilatation inférieure de cette figure, au lieu d'être formée par un amas pigmentaire, comme dans l'œuf du Crapaud, a, au contraire, pour limite une zone plus pigmentée que sa masse. En outre, par suite du non-déplacement de la figure claviforme, sa dilatation inférieure et le noyau du sommet de la traînée triangulaire se rencontrent, le dernier occupant à peu près le milieu de l'espace de la première.

Triton alpestre et Axolotl. On a vu que je n'ai pas réussi à découvrir, chez les Urodèles, les restes de la vésicule germinative et de la route suivie par ses parties

expulsées, sous forme d'une image aussi nette que la figure claviforme de l'œuf du Crapaud. On ne doit donc pas s'attendre à trouver, dans les œufs fécondés de ces espèces, une disposition en tout semblable à celle de l'œuf fécondé du Crapaud. Laissant de côté les vestiges de la figure claviforme, je ne m'occuperai que des parties homologues de la traînée triangulaire et de son noyau terminal. Ces parties homologues, je n'hésite pas un instant à les retrouver dans une disposition que j'ai décrite ailleurs (1), c'est-à-dire dans ces traînées pigmentaires partant des trous vitellins de la périphérie de l'œuf et aboutissant à une dilatation nucléiforme généralement ovale ou elliptique. Je renvoie, pour la description détaillée de cette disposition, à l'opuscule cité (2), mais je dois insister ici sur les principaux arguments qui militent en faveur de l'homologie que je signale : 1° les traînées partant des trous vitellins chez les Urodèles, de même que la traînée triangulaire des Anoures, ne se rencontrent que sur les œufs fécondés; 2° les traînées partant des trous vitellins aboutissent, de même que la traînée triangulaire de l'œuf du Crapaud et de celui du Pélobate, à un amas nucléiforme; 3° chez les Urodèles, aussi bien que chez les Anoures, cet amas nucléiforme se distingue par sa coloration claire et son contour pigmenté; les stries rayonnantes partant de ce contour chez les Urodèles, se retrouvent chez le Pélobate; 4° le trajet de la traînée pigmentaire des Urodèles est généralement représenté par une ligne brisée; dans une coupe d'œuf de Crapaud, représentée, pl. II, fig. 3, nous avons attiré l'attention

(1) *Sur les trous vitellins, etc., l. c.*

(2) *L. c.*, pp. 64-65, fig. 5-10.

sur une disposition très-instructive; on y remarque en effet une ligne à trajet également brisé, plus foncée que la masse triangulaire qu'elle traverse, et allant aboutir, d'un côté à la périphérie, de l'autre au sommet de la traînée triangulaire où l'on trouve, sur d'autres coupes, la dilatation nucléaire. Ne faut-il pas reconnaître, dans cette ligne brisée de l'œuf du Crapaud, la reproduction de la traînée pigmentaire de l'œuf des Urodèles? La similitude entre les deux productions serait complète, si la terminaison périphérique de la ligne brisée de l'œuf du Crapaud correspondait à un trou vitellin, ce que je ne puis décider pour le moment; 5° la traînée triangulaire des Anoures part toujours de l'hémisphère supérieur de l'œuf; chez les Urodèles, c'est *surtout* dans l'hémisphère supérieur qu'on rencontre les trous vitellins (1) et, par conséquent, les traînées pigmentaires. Si les traînées partant des trous vitellins chez les Urodèles sont des homologues de la traînée triangulaire des Anoures, la dilatation nucléiforme qui les termine représente également ici le noyau de la première sphère. La multiplicité des traînées et, par suite des noyaux, n'infirme pas cette homologie; en effet, Bütschli et Auerbach (2) ont constaté, chez plusieurs Nématodes, l'apparition de noyaux multiples, et tout récemment, Oscar Hertwig a observé un phénomène semblable chez le *Toxipneustes lividus*; d'après ce dernier auteur, il est vrai, cette apparition de noyaux multiples devrait être considérée comme une anomalie (3).

Je ne me suis pas prononcé jusqu'ici sur l'origine et le

(1) *L. c.*, p. 64.

(2) *L. c.*

(3) *L. c.*, pp. 585-584.

mode de formation de la traînée triangulaire et du noyau qui la termine. Deux hypothèses me semblent permises : ou bien les éléments en question proviennent de la couche corticale modifiée sous l'influence de l'agent fécondant, de manière que le noyau de la première sphère serait le résultat d'une prolifération, d'une sorte de germination interne de cette couche ; ou bien, comme je l'avais déjà supposé en décrivant les trous vitellins, ces éléments seraient produits par la pénétration, dans le vitellus, de spermatozoïdes. Mais avant de discuter la valeur de ces hypothèses, il est nécessaire de passer en revue ce qui a été dit, par d'autres auteurs, sur les modifications qu'éprouvent, au moment de la fécondation, les œufs d'autres animaux et en particulier ceux des Batraciens.

V. *Baer* n'a pas connu les modifications intimes du vitellus de l'œuf fécondé de la Grenouille. Il attribue le phénomène de la segmentation à l'action immédiate de la matière fécondante qui serait la partie liquide du sperme : « Offenbar scheint es, das nicht die Samenthiere das Wirksame im Sperma seyn können, sondern seine flüssigen oder noch feineren Bestandtheile..... » Il dit aussi : « In wiefern der frühere Inhalt des Keimbläschens, von dem mehr oder weniger sich noch in dem Canale des Keimlochs und in der darunter liegenden Höhle des Dotters finden wird, hiezu mitwirkt, lässt sich schwer entscheiden (1). »

Laissant de côté les hypothèses de *Bergmann*, *Vogt*, *Cramer*, j'arrive immédiatement à *Remak*. Il trouve, dans l'œuf fécondé et non encore segmenté, une cavité aplatie, située près du pôle supérieur ; il la désigne sous le nom de

(1) *L. c.*, p. 503.

cavité de v. Baer « *Die v. Baer'sche Kernhöhle* » et elle correspond probablement, d'après lui, à la cavité ayant renfermé la vésicule germinative. Quelquefois, au lieu d'une cavité unique, on en rencontre deux plus petites résultant de la division de la première (1). La description et les figures de Remak ne sont pas applicables à ce que nous avons vu, sur l'œuf des Batraciens, immédiatement après la fécondation; elles concernent un stade plus avancé, dans lequel toute trace de la vésicule germinative a disparu, et où le noyau de la première sphère n'est plus relié à la couche corticale pigmentaire. Nous verrons, dans un prochain travail traitant de la segmentation, jusqu'à quel point les cavités de Remak correspondent aux noyaux des sphères ovulaires, suite de ce processus.

Dans mes recherches sur le développement du Pélobate, j'ai décrit, dans l'œuf fécondé, un nucléus clair, situé à l'endroit de la cavité de v. Baer et non délimité d'une manière nette du côté du vitellus (2). Ce nucléus n'est pas le vrai noyau de la première sphère; il correspond à l'espace qui entoure ce noyau (pl. I, fig 7) et, par conséquent, à la dilatation inférieure de la figure claviforme. Gœtte a donc raison quand il dit que je n'ai pas vu son « *Lebenskeim* », mais seulement ce qu'il désigne sous le nom de « *Dotterkern* » (3); car je tâcherai bientôt de prouver que ce « *Dotterkern* » de l'embryologiste allemand correspond à la dilatation inférieure de la figure claviforme.

D'après *Al. Gœtte*, tous les œufs fécondés d'une même

(1) *Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere*, 1851, pp. 128-157, pl. IX, fig. 5-4.

(2) *L. c.*, p. 21.

(3) *L. c.* p. 71.

ponte ne sont pas également développés et, par conséquent, ne présentent pas les mêmes caractères. Dans l'hémisphère supérieur des moins avancés, il trouve une masse étoilée, finement granuleuse, reste de la vésicule germinative (1); dans les plus avancés, il constate le début de l'évolution embryonnaire. Ce début est marqué par l'apparition d'un noyau volumineux, arrondi, un peu aplati « durch einen nicht scharfen, aber deutlichen Kontour von der übrigen Dottermasse gesondert » et plus rapproché du pôle supérieur que du pôle inférieur de l'œuf; Gœtte appelle ce noyau « Dotterkern. » Sa substance finement granuleuse n'est pas distincte, histologiquement parlant, du vitellus qui l'entoure; la substance, aussi finement granuleuse, reste de la vésicule germinative, empiète plus ou moins sur le domaine du noyau vitellin, mais d'une façon si irrégulière qu'on est en droit d'admettre que ce rapport est tout à fait accidentel (2).

Pendant que le noyau vitellin se rapproche du pôle supérieur, apparaît, dans sa masse, un corpuscule arrondi, délicat, transparent, se confondant, sans limites bien précises, avec le vitellus qui l'entoure; ce corpuscule, destiné à donner l'impulsion au développement ultérieur de l'œuf, est désigné par Gœtte sous le nom de « erster Lebenskeim. » Bientôt le noyau vitellin « Dotterkern » disparaît, mais non sans laisser de trace, car le « Lebenskeim » persiste comme témoin de son activité (3).

Cherchons maintenant à établir un rapprochement entre ce que Gœtte a vu chez le *Bombinator igneus* et ce que nous

(1) L. c. p. 51, pl. I, fig. 15.

(2) L. c. p. 51, taf. I, fig. 14.

(3) L. c., pp 51-55, l. pl. II, fig. 20 ; I, fig. 17A.

avons pu constater chez d'autres espèces. D'abord il nous paraît évident que le premier « Lebenskeim » de l'auteur allemand correspond à ce que nous avons appelé le noyau de la première sphère. Dans les deux cas, l'aspect de l'élément est le même; le « Lebenskeim » et le noyau de la première sphère sont situés dans l'hémisphère supérieur de l'œuf; le « Lebenskeim » de Goette mesure environ 30 μ . et je trouve pour le noyau de la première sphère du Pélobate, 25 μ . Mais nous sommes loin d'être d'accord sur l'origine de l'élément en question : je le considère comme venu de la périphérie du vitellus, soit qu'il consiste en un bourgeonnement de la couche corticale, soit qu'il résulte de la pénétration, dans le vitellus, d'un spermatozoïde; pour Goette, au contraire, le « Lebenskeim » est un reste, un produit du « Dotterkern »; il dit en effet, parlant de la disparition de ce dernier : « So geht sie doch nicht spurlos vorüber; gleichsam als Frucht ihrer Wirksamkeit bleibt der Lebenskeim zurück » (1). Quant au « Dotterkern » lui-même, je ne puis y voir que la dilatation inférieure de notre figure claviforme, c'est-à-dire l'endroit occupé antérieurement par la vésicule germinative; ainsi s'expliquent l'existence éphémère du noyau vitellin de Goette, sa situation sensiblement correspondante à celle occupée par la vésicule germinative (2), son volume et sa forme qui, d'après l'auteur lui-même, rappellent ceux de cette vésicule. Dans une coupe d'œuf fécondé de Pélobate,

(1) *L. c.*, p. 54.

(2) D'après Goette, la situation de son « *Dotterkern* » serait un peu différente de celle de la vésicule germinative (*l. c.*, p. 52); mais un coup d'œil jeté sur les fig. 11-14 de la pl. I de son Atlas suffit pour montrer que cela ne diminue en rien la justesse du rapprochement que nous faisons ici.

je vois le noyau de la première sphère situé dans la dilatation inférieure de la figure claviforme (pl. I, fig. 7), de même que je rencontre le premier « Lebenskeim » de Gœtte au milieu de son noyau vitellin « Dotterkern ».

Jusqu'ici j'ai laissé indécise la question de savoir si le noyau de la première sphère a son point de départ dans une formation, une sorte de bourgeonnement de la couche corticale de l'œuf ou s'il résulte de la pénétration, dans le vitellus, d'un spermatozoïde.

On a pu se convaincre par la précédente revue bibliographique, que les auteurs qui se sont occupés de l'embryologie des Batraciens n'ont rien vu de semblable à la disposition que je signale. Nous devons donc chercher ailleurs des analogies. *Strasburger* a décrit la formation du noyau de la première sphère dans l'œuf du *Phallusia mamillata*. Dans la première édition de son livre, il avait admis la disparition complète de la vésicule germinative dans l'œuf mûr et la formation d'un nouveau noyau par une sorte de bourgeonnement de la couche corticale (1). Dans la deuxième édition, sa manière de voir, à ce sujet, s'est assez modifiée, comme on peut en juger par la citation suivante, empruntée à la traduction française du livre de *Strasburger* par mon collègue et ami, M. le professeur *Kickx* (2). « L'œuf mûr (tab. VIII, fig. 1) est formé de protoplasme uniforme, finement granuleux, limité à l'extérieur par une couche corticale peu marquée. Accolé à celle-ci, on retrouve le nucléus de l'œuf, fort difficile du reste à rendre visible (fig. 2 et 3) A la suite de la fécondation

(1) *L. c.*, p. 189-190. Taf. VII, fig. 2-6.

(2) D'après les épreuves que M. *Kickx* a eu l'extrême obligeance de me communiquer.

un nouveau noyau est formé, dérivant tant de la matière fécondante que de la substance de l'ancien noyau (fig. 4)... Ce nouveau noyau s'entoure immédiatement d'une zone protoplasmique homogène ainsi que des rayons qui traversent le protoplasme ambiant granuleux. Il avance lentement de la périphérie vers le centre de l'œuf et ses rayons grandissent en proportion (fig. 5).

» Le nouveau noyau, que je voudrais nommer « noyau embryonnaire » par opposition à l'ancien qu'il faudrait nommer « noyau ovulaire », se formait d'habitude chez le *Phallusia*, à peu près deux heures après le mélange artificiel des produits sexuels.... Sur les objets vivants, le noyau embryonnaire nous paraît être homogène durant sa migration » (1). On voit, d'après cette citation que, dans la nouvelle opinion de Strasburger, la vésicule germinative ne disparaît pas lors de la maturité de l'œuf du *Phallusia*, où on la retrouve, difficilement il est vrai, à la périphérie; là elle se mêle, au moment de l'imprégnation, avec l'élément mâle pour former un noyau nouveau, le « noyau embryonnaire » qui progresse insensiblement vers le centre de l'œuf (2).

(1) Traduction française, pp. 211-212.

(2) Depuis que ces lignes sont imprimées, j'ai reçu de nouvelles épreuves de la traduction de l'ouvrage de Strasburger. L'auteur a repris ses observations sur la formation du noyau embryonnaire et il a pu confirmer, dit-il, les observations d'Oscar Hertwig, dont il sera question tout à l'heure. Comme Hertwig, il admet que le noyau de la 1^{re} sphère, qu'il appelle noyau embryonnaire, résulte de la fusion des noyaux ovulaire et spermatique; mais contrairement à la manière de voir de Hertwig, il croit que c'est de la substance du spermatozoïde qu'il s'agit dans l'acte de la fécondation, et non de son noyau, comme tel. Il croit même qu'on peut se demander, du moins en ce qui concerne le *Phallusia*, si ce n'est pas par diffusion que la substance des spermatozoïdes traverse la membrane de l'œuf pour se concentrer ensuite dans la formation du noyau spermatique.

Le noyau de la première sphère résulte, d'après *Bütschli*, de ce que le protoplasme de la périphérie du vitellus s'accumule au pôle ovulaire et s'enfonce, dans le vitellus, sous forme de cône. Dans l'opinion de *Bütschli*, ce nucléus nouveau aurait pour origine la matière claire de la vésicule germinative disparue pendant le premier stade qui suit la fécondation (1).

Dans un remarquable travail présenté à l'Académie (2), mon savant collègue et ami, M. *Éd. Van Beneden*, a exposé les premières phases du développement de l'œuf de la Lapine. Contrairement à *Strasburger*, il n'admet pas la persistance du noyau ovulaire primitif, en d'autres termes de la vésicule germinative; il a pu constater la sortie de la tache de *Wagner* et du corps nucléoplasmique; mais comme *Strasburger*, il voit partir de la périphérie de l'œuf fécondé un nucléus nouveau; ce nucléus que l'auteur appelle *pronucleus périphérique* serait formé par un mélange de l'élément mâle avec la substance corticale de l'œuf; puis, de même que chez le *Phallusia*, le nouveau noyau progresse vers le centre de l'œuf, où il se confond avec une masse claire, le *pronucleus central*, sur la signification de laquelle *Éd. Van Beneden* ne se prononce pas (3).

D'après *Oscar Hertwig*, la tache de *Wagner* de l'œuf du *Toxipneustes lividus* persiste après la disparition du reste de la vésicule germinative et devient le noyau de l'œuf

(1) D'après l'analyse de *Löwe*, *l. c.*

(2) *L. c.*

(3) J'expose ici d'une manière très-incomplète les résultats des observations d'*Édouard Van Beneden*, d'après une communication verbale faite par l'auteur à l'Académie royale des sciences de Belgique (séance du mois de décembre 1875), avant l'impression de son travail. Voir surtout le chapitre III, pages 12-19.

mûr pour la fécondation (1). Quelques minutes après que l'œuf a reçu le contact du sperme, on voit apparaître, dans le vitellus près de sa surface, un petit espace clair, dépourvu de granulations. Cet espace augmente un peu en volume, devient ainsi plus apparent, pour prendre bientôt un aspect tout à fait caractéristique par suite de la disposition rayonnante qu'affectent, autour de lui, les granulations vitellines (2). A mesure que grandit l'espace, ces rayons augmentent (3). Mais on remarque en outre, dans l'espace dépourvu de granulations, un corpuscule homogène dont le degré de réfringence diffère peu de celui du protoplasme qui l'entoure. Quelquefois Hertwig a vu partir du corpuscule une ligne délicate se dirigeant vers la périphérie et la dépassant sous forme d'un fin filament saillant dans l'espace compris entre le vitellus et la membrane de l'œuf (4).

Bientôt cette figure périphérique de l'œuf du *Toxipneustes*, de même que le noyau embryonnaire du *Phallusia*, et que le noyau périphérique de la Lapine, subit un mouvement de translation vers le centre de l'œuf; d'après Hertwig, elle atteint le noyau de l'œuf mûr et s'accôle à ce dernier. Pendant ce trajet de la figure périphérique, la couronné rayonnante de granulations vitellines qui l'entoure arrive jusque dans le voisinage de la périphérie du vitellus (5). Lorsque les deux corps se sont rencontrés (car le noyau aussi est actif) et accolés dans la partie centrale

(1) *L. c.*, ch. I, taf. IX, fig. 4-5, et taf. XI, fig. 7-8.

(2) *L. c.*, fig. 7.

(3) *L. c.*, fig. 8.

(4) *L. c.*, fig. 8.

(5) *L. c.*, p. 380, fig. 7, 8, 10.

de l'œuf, ils finissent par se confondre, se fusionner (1) pour former un noyau unique, résultat de la « copulation » de deux noyaux (2), le corpuscule de la figure périphérique n'étant autre que la tête d'un spermatozoïde; Hertwig appelle ce dernier : *noyau spermatique* « *Spermakern* » par opposition au *noyau ovulaire* « *Eikern* » représenté par la tache germinative persistante.

On a pu voir par l'exposé qui précède, que si les résultats obtenus, dans ces derniers temps, par Strasburger, Bütschli, Van Beneden et Hertwig se ressemblent sous certains rapports, ils diffèrent aussi notablement sous d'autres. Examinons maintenant comment ces résultats peuvent se concilier avec nos propres recherches et laquelle de ces diverses opinions est la mieux applicable à l'œuf des Batraciens.

Il est d'abord un point sur lequel Strasburger, Bütschli, Hertwig, Éd. Van Beneden et nous-même, nous sommes parfaitement d'accord : c'est qu'un nucléus nouveau part de la périphérie de l'œuf fécondé. Mais l'accord cesse dès qu'il s'agit de la vraie signification de ce noyau. Pour Strasburger, il résulte de la fusion de l'élément mâle et du noyau ovulaire (vésicule germinative) qui n'a pas disparu dans l'œuf mûr (3). Nous pouvons affirmer que tel n'est pas le cas pour l'œuf des Batraciens où certainement une partie de la vésicule germinative est sortie du vitellus, longtemps avant l'imprégnation et où l'on ne rencontre jamais, à cette époque (c'est-à-dire avant l'imprégnation), rien qui

(1) *L. c.*, p. 381, fig. 10-11.

(2) *L. c.*, p. 383.

(3) Depuis, Strasburger a modifié sa manière de voir et il admet la persistance, dans l'œuf, d'un reste de la vésicule germinative, mais qui n'est pas la tache de Wagner.

ressemble à un noyau périphérique. Il est possible toutefois que certaines parties expulsées (taches de Wagner?) de la vésicule se soient mêlées à la couche périphérique; mais on ne trouve d'un tel mélange aucune trace morphologique appréciable. L'opinion de Bütschli se rapproche de celle de Strasburger, comme cela appert de ce que j'ai dit plus haut.

Pour Éd. Van Beneden, le noyau périphérique serait un produit de la couche corticale modifiée par le contact du sperme; les spermatozoïdes ne pénètrent pas dans le vitellus, mais se dissolvent à sa surface et se mêlent avec lui (1). Le corps nucléolaire et le corps nucléoplasmique ne contribuent en rien à la formation du nucléus nouveau. Sur ce dernier point nous sommes d'accord avec Van Beneden, mais nous croyons, contrairement à sa manière de voir, que les spermatozoïdes pénètrent véritablement dans le vitellus (2); de plus, nous n'avons pas vu, chez les Batraciens, le noyau de la première sphère, venu de la périphérie, se mêler à une masse claire, centrale; à moins d'admettre que la masse centrale dont parle l'auteur ne corresponde à l'endroit occupé antérieurement par la vésicule germinative et ne soit ainsi l'homologue de la dilatation inférieure du corps claviforme tel qu'il se présente chez le Pélobate.

Pour Oscar Hertwig enfin, le noyau périphérique résulte de la pénétration d'un spermatozoïde; il est formé par

(1) « Comme j'ai établi que les spermatozoïdes s'accrochent à la surface du vitellus pour se confondre avec la couche superficielle du globe, il me paraît probable que le pronucleus superficiel se forme au moins partiellement aux dépens de la substance spermatique. » *L. c.*, page 17.

(2) Hensen est arrivé à un résultat opposé à celui d'Éd. Van Beneden, et a trouvé des spermatozoïdes dans le vitellus de la Lapine, *l. c.*, p. 66, pl. 98, fig. 99.

la tête de cet élément. Le *noyau spermatique* se fusionne alors avec le *noyau ovulaire* pour former le noyau de l'œuf immédiatement avant la segmentation. En ce qui concerne la formation du noyau spermatique, je crois pouvoir me rallier à la manière de voir de Hertwig, c'est-à-dire que je considère la dilatation terminale de la traînée triangulaire (Crapaud, Pélobate) et des traînées partant des trous vitellins (Tritons, Axolotl) comme résultant de la pénétration, jusqu'à cet endroit, de spermatozoïdes. Sans revenir sur les arguments qui semblent militer en faveur de cette opinion (1), j'insisterai seulement sur quelques traits de ressemblance entre ce qui a été vu par Oscar Hertwig chez le *Toxipneustes lividus* et ce que j'ai observé chez les Batraciens : 1° la figure qui apparaît dans le vitellus de l'Oursin, après le contact du sperme, est formée par un protoplasme dépourvu de granulations vitellines, limitée par une couronne rayonnante de granulations et renferme un corpuscule homogène, le noyau spermatique. Chez les Batraciens, notamment les Urodèles, la dilatation terminale est aussi formée par un protoplasme clair, homogène et limité par une bordure pigmentaire d'où part une espèce de zone formée par des stries rayonnantes de la substance vitelline (2); de plus j'ai trouvé, sur plusieurs coupes, au centre de la dilatation terminale, un petit corpuscule que j'avais considéré comme une sorte de nucléole (3) et que l'on peut comparer au « Spermakern » de Hertwig; 2° les noyaux venus de la périphérie peuvent être multiples (4) et cette disposition que l'auteur

(1) *Sur les trous vitellins, etc., l. c.*

(2) *Id.* *l. c.*, p 66.

(3) *Id.* *id.*, fig. 1, 5, 7.

(4) *L. c.*, pp. 383-384.

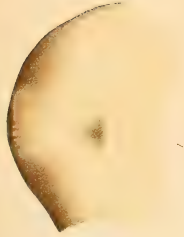
considère, il est vrai, comme pathologique, se retrouve chez les Batraciens (1). Par contre, rien, dans l'œuf de ces vertébrés, ne trahit l'existence d'un nucléus comparable au *noyau ovulaire* « Eikern » de l'auteur allemand, et qui, d'après lui, n'est autre que la tache de Wagner. Du reste, comme je l'ai déjà remarqué, en supposant la persistance des taches de Wagner dans l'œuf des Batraciens, l'on n'aurait pas encore une image comparable à celle du *noyau ovulaire* de l'Oursin, à moins d'admettre une fusion de ces taches pour former un *noyau unique*; mais, je le répète, je n'ai pu découvrir, après la disparition de la vésicule, aucune trace des taches germinatives. En me bornant à ce que j'ai vu chez les Batraciens, je dois admettre que le *noyau* de la première sphère est représenté par la dilatation terminale avec le corpuscule « *Spermakern* » de Hertwig que j'ai rencontré chez les Urodèles. Je ne suis pas en mesure de me prononcer avec certitude sur la destinée ultérieure du *noyau spermatique*, mais je crois pouvoir avancer, comme probable, son mélange ultérieur avec le protoplasme (de la dilatation) qui l'entoure; plus tard, en effet, je n'en trouve plus de trace.

De ce qui précède, je crois pouvoir tirer les conclusions suivantes :

L'œuf des Batraciens renferme encore, immédiatement après l'imprégnation, des traces de la figure claviforme, mais rien ne décèle la présence d'un noyau ovulaire dans le sens de Hertwig, ni du pronucleus central de Van Beneden.

Le nucléus nouveau (noyau de la 1^{re} sphère) part de la

(1) *L. c.*, fig. 5-7.





périphérie; il résulte très-probablement de la pénétration, dans le vitellus, d'un spermatozoïde, laissant comme trace de son passage, le trou vitellin et la traînée pigmentaire.

En progressant dans le vitellus, le noyau de la première sphère refoule parfois (*Crapaud commun*) la figure claviforme, tandis qu'ailleurs (*Pélobate*) il semble occuper le milieu de la dilatation de cette figure; cette dilatation inférieure correspond probablement à ce que Gætte désigne sous le nom de « Dotterkern », tandis que le noyau de la première sphère correspond à son « Lebenskeim. »

EXPLICATION DES PLANCHES.

NOTA. — Toutes les figures sont dessinées à la chambre claire, Hartn. s. 2.

PLANCHE I.

Fig. 1-4. Coupes méridionales d'un même œuf non fécondé de *Crapaud commun*. Les coupes se suivent dans l'ordre indiqué par les chiffres.

— 5. Coupe un peu oblique par rapport à l'axe ovulaire d'un autre œuf non fécondé de *Crapaud*. — Même ponte; séjour moins prolongé dans l'alcool.

— 6-7. Coupes méridionales d'un même œuf fécondé de *Pélobate brun*.

PLANCHE II.

Fig. 1-2. Coupes méridionales d'un même œuf fécondé de *Crapaud commun*. Une coupe intermédiaire a été supprimée.

— 3. Coupe méridionale d'un autre œuf aussi fécondé du même animal. Même ponte.

— 4. Coupe méridionale d'œuf non fécondé d'*Axolotl*.

— 5-6. Coupe d'un même œuf fécondé d'*Axolotl*. c. Couche coagulée à la surface de l'œuf.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 10 janvier 1876.

M. le baron GUILLAUME, directeur.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J. Grandgagnage, J. Roulez, Gachard, Paul Devaux, P. De Decker, M.-N.-J. Leclercq, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, R. Chalon, Th. Juste, Félix Nève, Alph. Wauters, E. de Laveleye, Alph. Le Roy, *membres*; J. Nolet de Brauwere van Steeland, Aug. Scheler, Alph. Rivier, *associés*; Edm. Pouillet, Stan. Bormans et Ch. Piot, *correspondants*.

M. Stas, *membre de la classe des sciences*, assiste à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur informe que, par arrêté royal du 14 décembre dernier, dont il transmet une expédition, le Roi a nommé président de l'Académie pour 1876 M. Charles Faider, directeur de la classe pour la même année.

— M. le Ministre de l'Intérieur transmet : 1° une ampliation de l'arrêté royal du 7 décembre dernier nommant

MM. Ém. de Borchgrave, le baron Guillaume, Alph. Le Roy, Edm. Pouillet, le général Renard, Thonissen et Alph. Wauters, membres du jury chargé de juger la sixième période quinquennale du concours d'histoire nationale; 2° une ampliation de l'arrêté royal du 14 du même mois nommant MM. P. De Decker, De Longé, Faider, Loomans, Macors, Orts et Tielemans, membres du jury chargé de juger la sixième période quinquennale du concours des sciences morales et politiques; 3° une ampliation de l'arrêté royal de la même date, nommant MM. Alvin, Bourson, Éd. Fétis, Fuérison et Ad. Siret, membres du jury chargé de juger la sixième période triennale du concours de littérature dramatique en langue française; 4° une ampliation des arrêtés royaux portant la même date, modifiant de la manière suivante l'article 1^{er} des arrêtés royaux du 10 juillet 1858 et du 30 septembre 1859 relatifs aux prix triennaux de littérature dramatique en langue flamande et en langue française :

« Toute liberté est laissée aux concurrents en ce qui concerne le choix des sujets; mais, à mérite égal, le prix sera décerné à l'ouvrage dont le sujet aura été emprunté soit à l'histoire, soit aux mœurs nationales. »

— M. le Ministre adresse, en communication, une lettre par laquelle la dame veuve Antoon Bergmann, de Lierre, témoigne l'intention de faire donation à l'Académie, pour la fondation d'un prix, de la somme de 5,000 francs, montant du prix quinquennal de littérature flamande décerné à l'œuvre : *Ernest Staas, Schetsen en beelden*, de feu son mari.

Dans cette lettre, la dame Bergmann indique les conditions auxquelles la donation serait faite.

La classe charge MM. Faider, De Decker et le baron Kervyn de Lettenhove de lui faire un rapport sur cette communication.

— M. le Ministre envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire de l'ouvrage intitulé : *Avesta, livre sacré des sectateurs de Zoroastre*, traduit du texte par C. de Harlez, tome I^{er}, Introduction. — Vendidad, gr. in-8°. — Remercîments.

— M. L. Alvin, conservateur en chef de la Bibliothèque royale, transmet, au nom du conseil d'administration de cet établissement, une copie de la lettre que la délégation de ce conseil a adressée à M. le Ministre de l'Intérieur, comme suite à sa démarche du 1^{er} de ce mois relativement au déplacement du laboratoire de chimie de l'école industrielle.

— La Société d'Émulation de Cambrai adresse le programme des questions qu'elle a mises au concours pour 1876.

— La Société d'études diverses, au Havre, en transmettant le programme des prix qu'elle a proposés pour 1877, appelle l'attention de la classe sur la seconde question proposant un prix de 250 francs au meilleur mémoire sur ce sujet : « De l'établissement d'une justice internationale. »

— M. le secrétaire perpétuel présente, au nom de la Commission royale d'histoire, le premier *Bulletin* du tome III de la 4^e série de ses *Comptes rendus des séances*,

qui vient d'être distribué aux membres, aux personnes et aux établissements qui en sont gratifiés.

— M. Alphonse Le Roy fait hommage , de la part de M. Giovanni Papanti, de Livourne, des ouvrages suivants : 1° *I parlari italiani in Certaldo alla festa del V^e centenario di Messer Giovanni Boccacci*; 2° *Dante, secondo la tradizione ei novelatori*; 3° *Scelta di curiosità letterarie inedite o rare dal secolo XIII al XVII*; 4° *Catalogo dei novelieri italiani in prosa raccolti e posseduti da Giovanni Papanti*.

La note lue à ce sujet par M. Le Roy paraîtra dans le *Bulletin* de la séance.

M. le marquis de Godefroy Menilglaise fait hommage d'un exemplaire de l'édition, avec traduction française en regard, de la *Chronique de Hainaut* rédigée par Gilbert, chancelier du comte de Hainaut Baudouin V (1040-1195), qu'il vient de publier avec annotations, variantes, glossaire et index, dans les *Mémoires de la Société historique et littéraire de Tournai*.

M. Garcin de Tassy adresse, également à titre d'hommage, un exemplaire de sa revue annuelle intitulée : *La langue et la littérature hindoustanies en 1875*.

La classe vote des remerciements aux auteurs de ces dons et décide le dépôt de leurs ouvrages dans la bibliothèque de l'Académie.

ÉLECTIONS.

D'après l'article 8 du règlement général , la classe procède à l'élection de son directeur pour 1877. Les suffrages se portent sur M. Alphonse Wauters.

M. le baron Guillaume , directeur sortant, exprime à ses confrères ses sentiments de reconnaissance pour le concours qu'ils lui ont prêté dans la direction des travaux de la classe pendant l'année écoulée. Il installe ensuite au fauteuil M. Faider , lequel exprime, à son tour , ses remerciements pour le double honneur d'avoir été appelé à la présidence des trois classes de l'Académie en même temps qu'aux fonctions de directeur pour l'année actuelle. M. Faider propose ensuite de voter des remerciements à M. le baron Guillaume pour la manière dont il s'est acquitté de son mandat. Les applaudissements de la classe ont accueilli cette motion. M. Alph. Wauters , appelé ensuite à venir prendre place au bureau , remercie ses confrères de l'honneur qu'ils lui ont fait.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Note sur un monument littéraire érigé à la mémoire de Boccace ; par M. Alphonse Le Roy , membre de l'Académie.

Le beau volume intitulé : *I parlari italiani in Certaldo*, que j'ai l'honneur d'offrir à la classe de la part de M. Giò. Papanti, de Livourne, avec quelques autres ouvrages du même auteur, présente un intérêt peu ordinaire. On sait

qu'en Italie, les fêtes nationales par excellence sont celles qui sont consacrées aux gloires du pays : aucune nation peut-être n'est plus fière de ses grands hommes ; et il faut en convenir, c'est à bon droit. Après Dante et Michel-Ange, voici que Boccace vient d'avoir son tour : à Certaldo, sa bourgade natale, a été célébré, dans les derniers jours de 1875, le 500^e anniversaire de la mort du créateur de la prose toscane. En pareille occasion, les écrivains d'élite de toute la Péninsule taillent leurs meilleures plumes : chacun à l'envi s'ingénie à trouver quelque idée neuve et heureuse, pour rendre plus éclatant son hommage au héros du jour. C'est une sorte de concours libre et volontaire, dont les résultats tournent toujours à l'avantage des lettres et des sciences.

Je me souviens de l'émotion que j'éprouvai, à Cracovie, lorsqu'on appela mon attention sur une colline factice, une sorte de grand *tumulus* élevé sur une hauteur qui longe la route de Wieliczka. C'est le monument de Kosciuzko. Pas d'inscription ; rien : un tertre couvert d'herbe. Mais rien de plus éloquent, de plus touchant que ce témoignage muet, quand on sait que la terre amoncelée là par des mains pieuses a été apportée *de tous les villages de la Pologne*. Or, M. Papanti a voulu honorer la mémoire de Boccace d'une façon analogue ; et, j'ose le dire, il n'a pas été moins bien inspiré que les patriotes polonais. Grâce à lui, l'Italie tout entière a été représentée à Certaldo, comme la Pologne tout entière l'est à Cracovie ; mais elle est venue y faire entendre toutes ses voix sonores ; c'est un monument littéraire, non moins durable qu'un monument matériel, qui dira bien haut à la postérité : cinq siècles écoulés, l'auteur du *Décameron*

Est jeune encore de gloire et d'immortalité.

Il semble que M. Papanti ait été conduit à son idée par une strophe du *Paradis* de Dante :

Opera naturale è ch' uom favella :
Ma così o così , natura lascia
Poi fare a voi , secondo che v'abbella.

Cette épigraphe explique du moins son livre. A côté de la belle langue que Boccace a tant contribué à régulariser, en Italie comme en France, comme chez nous, les dialectes locaux, originaux et pittoresques sont restés aussi pleins de vie et de sève que jamais, chacun se ressentant de l'influence du milieu où il est parlé, les uns rudes et sévères comme la nature alpestre, les autres tout empreints de la grâce florentine ou zézeyant nonchalamment dans la bouche des gondoliers des lagunes. M. Papanti en a dressé en quelque sorte le bilan ou l'inventaire : avec une admirable patience, il est parvenu, non-seulement à faire à son héros un honneur inusité, mais à doter sa patrie d'un recueil sans pareil ailleurs. La IX^{me} nouvelle de la première journée du *Décameron* a été traduite, grâce à ses soins et à ses insistances, en *sept cents* dialectes soit italiens, soit de familles étrangères, mais parlés dans l'un ou l'autre coin de l'Italie, soit enfin de souche romane (provençal, catalan, espagnol, portugais, roumain, wallon, savoyard) en usage dans les pays voisins ou éloignés où le latin a survécu *secondo che v'abbella*. Les philologues les plus autorisés, et ils ne sont pas rares au delà des monts, ont prêté leur concours à cette œuvre nationale et ont enrichi leurs versions de notes précieuses; en France, les Paul Meyer, les Gaston Paris, pour n'en pas citer d'autres, se sont faits les collaborateurs de M. Papanti; les patois wallons de nos provinces figurent dans le volume par quatre versions : liégeoise, condru-

sienne, namuroise et montoise. Du rapprochement de tous ces textes jaillissent des traits de lumière : je ne connais rien de comparable, ni les traductions de la *Parabole de l'enfant prodigue* en patois de la France éditées par Snackenbourg, ni les cinquante-six versions wallones de la même parabole publiées à Liège par la *Société de littérature wallonne*. M. Papanti a rendu un service inappréciable à la linguistique comparée.

Pressé par le temps, il n'a pu se livrer à une étude approfondie des divers types, de leur filiation, des analogies et des différences dont l'observation raisonnée conduira plus tard à une classification scientifique : la géographie seule a déterminé sa classification : les dialectes sont distribués par provinces. Aux linguistes de faire le reste : *tradidit mundum disputationibus eorum*. J'espère qu'un livre si remarquable et où la Belgique n'est pas oubliée trouvera chez nous, et dans notre Compagnie en particulier, des appréciateurs attentifs : il y a là une source inépuisable d'études sur les déformations du latin, sur les origines de nos parlers vulgaires, sur le croisement des races, sur l'ethnologie enfin comme sur la philologie.

M. Papanti a bien voulu, par la même occasion, placer sous les yeux de notre Académie quelques-uns de ses autres travaux. Je citerai en particulier un volume intéressant consacré au Dante. C'est le recueil de toutes les traditions concernant l'illustre exilé, qui nous ont été conservées par ses compatriotes, depuis Boccace et Pétrarque jusqu'à Savonarole et Guicciardin. A un point de vue différent, c'est un digne pendant de l'ouvrage dont j'ai parlé d'abord.

M. Papanti est un bibliophile de premier ordre. Son *Catalogue raisonné* (en deux volumes) de la riche bibliothèque de *Novellieri* italiens en prose, qu'il est parvenu à

rassembler, bibliothèque sans rivale en son genre, est sans prix pour les connaisseurs et offre encore ce mérite particulier, qu'il est suivi de plusieurs pièces importantes au point de vue littéraire, publiées pour la première fois. Enfin le recueil de facéties des XV^e et XVI^e siècles, du Florentin Nicolò di ser Baldassari degli Angeli del Bucine, édition *princeps* et tirée à très-petit nombre (Bologne, 1874, in-8°), dont j'ai l'honneur de déposer ici un exemplaire, prendra une place honorable dans nos collections littéraires.

Le Conseil d'État belge et la Conférence anglo-batave (1706-1713); par M. Gachard, membre de l'Académie.

PREMIÈRE PARTIE.

C'est une triste époque, dans les annales de la Belgique, que celle qui s'étend de la mort de Charles II à la prise de possession du pays par l'empereur Charles VI. Onze années durant nos provinces servirent de champ de bataille à l'Europe; elles eurent à souffrir tous les maux que la guerre entraîne après elle. Lorsque les victoires des puissances coalisées contre Louis XIV et Philippe V eurent fait tomber en leur pouvoir la plus grande partie des Pays-Bas espagnols, la Hollande et l'Angleterre s'en attribuèrent le gouvernement, et, pendant tout le temps qu'il leur convint de l'exercer, elles tinrent peu de compte des intérêts et des droits de la nation.

Au milieu de cet abaissement de la patrie, il y quelque chose qui console : c'est que le caractère national ne se dément point, qu'il conserve toute sa fierté, toute son indé-

pendance. La lutte du conseil d'État belge avec la Conférence anglo-batave, que je me propose de raconter, en fournit la preuve.

Cet épisode de notre histoire n'est jusqu'ici qu'imparfaitement connu, quoiqu'il occupe une assez grande place dans une série de pièces officielles sur les événements du temps que je fis paraître il y a une quarantaine d'années (1); que la correspondance du duc de Marlborough publiée depuis en Angleterre (2) contienne mainte et mainte chose qui s'y rapporte, et qu'il en soit parlé aussi dans les Mémoires de Sicco van Goslinga sur la guerre de succession qui ont vu le jour en Hollande (3).

Pour pouvoir le retracer d'une manière à la fois exacte et complète, il fallait consulter, dans les archives de la Haye, les dépêches des députés hollandais à Bruxelles adressées aux ministres de la république et les résolutions secrètes des états généraux : je me suis imposé cette tâche.

Le travail que j'ai l'honneur de présenter à la Classe est le résultat d'une étude consciencieuse de tous les documents, imprimés et inédits, qui m'ont passé sous les yeux.

I.

Dès que les nouvelles de la victoire de Ramillies parvinrent à la Haye, les états généraux s'occupèrent du gou-

(1) *Collection de documents inédits concernant l'histoire de la Belgique*, t. III, 1835. In-8°.

(2) *The letters and dispatches of John Churchill, first duke of Marlborough, from 1702 to 1712*, etc. Londres, 1845. Cinq volumes in-8°.

(3) *Mémoires relatifs à la guerre de succession de 1706-1709 et 1711 de Sicco van Goslinga*, publiés par MM. Everstz et Delprat, 1857. In-8°.

vernement à établir dans les provinces des Pays-Bas qui seraient conquises par les armes des alliés. Ils firent partir pour Bruxelles le S^r Hulft, ancien résident de la république près l'électeur de Bavière, afin de s'y informer des personnes qu'il conviendrait le mieux de placer à la tête de l'administration (1); ils autorisèrent leurs députés à l'armée (2) à prendre provisoirement, de concert avec le duc de Marlborough, toutes les mesures qu'ils jugeraient opportunes concernant les affaires publiques, en leur adjoignant, pour les finances, le trésorier général Hop (3); ils leur donnèrent la même autorisation par rapport aux garnisons à mettre dans les places, en leur recommandant de ne pas se départir du principe que le droit de possession appartenait à la république avant tout autre (4).

Les députés à l'armée eurent des conférences, à Gand et à Alost, avec des délégués des états de Flandre et de Brabant; ils entendirent le rapport du S^r Hulft, sur les renseignements qu'il avait recueillis à Bruxelles, et leur opinion, qu'ils firent connaître aux états généraux, fut

(1) Résolution du 29 mai 1706. (Arch. de la Haye, reg. *Secreete Resolutien*, 1706.)

(2) Les députations des états généraux à l'armée comptaient cinq membres, dont quatre étaient tirés de leur assemblée et un du conseil d'État. Celle de 1706 se composait de Ferdinand Van Collen, conseiller et échevin d'Amsterdam, d'Adrien-Frédéric baron de Reede, seigneur de Renswoude, président des états d'Utrecht, de Sicco van Goslinga, député de Frise, de Gisbert Cuper, bourgmestre de Deventer, et d'Adrien Van Borssele, seigneur de Geldermalsen, du conseil d'État. (*Mémoires de Sicco van Goslinga*, p. 157.)

(3) Résolution du 3 juin 1706. (*Verbaal van de heeren Haar Ho. Mo. gedeputeerden te velde*, 1706, pièce 50.)

(4) « Dat het recht van besetinge aen den Staet voor alle andere toecomt. (Résolution secrète du 5 juin : *Verbaal* cité, pièce 4.)

d'établir, pour le gouvernement des provinces des Pays-Bas qui venaient d'être conquises et de celles qui le seraient dans la suite, un conseil d'État organisé à l'instar de celui qui avait existé avant la mort de Charles II (1). En attendant que les ordres des états leur parvinssent, ils se transportèrent à Bruxelles.

Cependant le comte de Goes, ministre de Charles III à la Haye, avait déjà, l'année précédente, été commis par ce monarque pour recevoir, en son nom, le serment des provinces et des villes des Pays-Bas qui se réduiraient volontairement sous son autorité ou seraient réduites par la force des armes, pour leur jurer réciproquement le maintien de leurs privilèges et pour les gouverner (2); il présenta aux états généraux copie de sa commission, en réclamant leur appui à l'effet d'exercer les pouvoirs qu'elle lui conférait (3).

Les états généraux lui répondirent que si, d'après le traité de la grande alliance, les Pays-Bas espagnols devaient être remis au roi Charles, ils devaient aussi constituer une barrière pour la république, qui servît à sa sûreté contre la France; qu'ils ne pouvaient en conséquence le laisser prendre possession des provinces conquises, avant qu'une convention eût été faite entre le roi et eux, ainsi que cela avait eu lieu en 1703 pour le Limbourg (4); qu'en attendant le pays serait gouverné par un conseil d'État dont tous les actes se feraient sous le nom

(1) Lettre des députés au greffier des états généraux du 12 juin 1706. (Reg. *Secreete Brieven*, 1706, fol. 101.)

(2) Lettres patentes du 19 octobre 1705. (*Ordonnances des Pays-Bas autrichiens*, t. I, p. 656.)

(3) Mémoire présenté aux états généraux le 27 mai 1706.

(4) *Ordonnances des Pays-Bas autrichiens*, t. I^{er}, pp. LIV-LVII.

de ce monarque; que, de concert avec la reine de la Grande-Bretagne, ils veilleraient à la conservation des hauteurs, prérogatives et prééminences inhérentes à la souveraineté, non moins qu'à celle des libertés, privilèges, droits et coutumes de la nation; que, du reste, pendant ce gouvernement intérimaire, ils communiqueraient et s'entendraient volontiers avec lui sur les affaires du pays (1).

Le même jour où les états généraux arrêtaient les termes de la réponse à faire au comte de Goes, ils décidaient que le conseil d'État serait établi de la part de la république, d'accord avec l'Angleterre (2); que leurs députés en nommeraient les membres, de l'avis du duc de Marlborough; que ce conseil ne recevrait de direction de personne sans la connaissance et l'aveu de la république; que, dans les affaires d'importance, il n'agirait que de concert avec ses députés et avec le duc; que le conseil privé resterait supprimé; que le conseil des finances et les deux chambres des comptes seraient rétablis, pour exercer leurs fonctions sous l'autorité du conseil d'État. Les députés à Bruxelles étaient chargés de se mettre en rapport avec le duc de Marlborough, afin de donner suite à cette résolution (3).

Avant de l'avoir reçue (4), MM. Van Collen, de Reede et leurs collègues avaient déjà formé et communiqué au généralissime anglais un plan d'organisation du conseil d'État; ce plan comprenait les personnes dont le conseil

(1) Résolution du 19 juin 1706.

(2) « ... Van wegen den Staat, met concert van Engeland. »

(3) Deuxième résolution du 19 juin 1706.

(4) Elle ne leur parvint que le 29.

serait composé, les instructions qui leur seraient données, la forme des commissions qu'elles recevraient, le serment qui serait prêté par elles. Les députés attachaient une grande importance à ce que le conseil d'État ne fût ou ne se crût pas indépendant. « Nous craignons beaucoup » — écrivaient-ils au duc — que, si le gouvernement » s'établît ici sans aucune dépendance, il pourra, à la » première occasion, prendre le parti de celui qui lui » montrera avoir quelque commission de Sa Majesté » Catholique, et nous exclure ainsi de la direction des » affaires de ces pays, qui pourtant nous regardent de si » près, auxquels nous devons prendre tant d'intérêt par » rapport à leur situation,..... et qui nous ont coûté tant » de peine, d'argent et de sang pour les soumettre (1). » On a vu que les états généraux avaient pris leurs mesures pour les éventualités que leurs députés appréhendaient.

Marlborough était à son camp de Roulers lorsque la lettre de ceux-ci lui parvint. Il trouva très-bien ce qu'ils proposaient : « Rien, selon moi, leur répondit-il, ne peut » être mieux projeté que ce que vous avez fait, et je » l'approuve en son entier. Il faut que tout se fasse au » nom et sous l'autorité du roi, avec les précautions » pourtant que vous proposez, afin que l'État (2) trouve » son avantage dans une bonne et sûre barrière, puis- » qu'il nous a coûté tant de peine et de dépense : mais il » faut que ces précautions se ménagent bien délicatement, pour ne point donner d'ombrage aux bien-intentionnés, ni lieu aux autres de s'en prévaloir pour

(1) Lettre du 25 juin 1706. (Reg. *Secreete Brieven*, 1706, 1^{ste} deel, fol. 134.)

(2) C'est-à-dire la république des Provinces-Unies.

» donner de la jalousie au pays..... En Espagne et à
 » Vienne, ajoutait-il, ils ne peuvent être que trop con-
 » tents que nous tenions un peu la bride en main jusqu'à
 » ce que le roi soit à loisir de donner l'attention néces-
 » saire à ce gouvernement, et le mettre sur une bonne et
 » solide base où l'État puisse trouver la sûreté pour ses
 » provinces qu'il a si bien méritée (1). » Quelques jours
 plus tard Marlborough aurait peut-être tenu un autre
 langage.

Un incident aussi imprévu pour lui qu'il l'était pour les
 états généraux survint en effet, qui devait modifier ses
 idées sur la prétention que les états formaient d'exercer
 l'autorité souveraine dans les provinces des Pays-Bas sou-
 mises par les armes des alliés. L'empereur Joseph I^{er}
 avait en son pouvoir des blancs signés du roi son frère; il
 s'en servit pour conférer le gouvernement des Pays-Bas au
 duc de Marlborough, qu'il avait récemment créé prince
 de Mindenheim. Cette patente fut apportée au duc, avec
 une lettre de l'empereur, le 27 juin, par le fils du général
 de Dopff, qui était allé annoncer à la cour de Vienne la
 réduction du Brabant (2). Dans le même temps le comte
 de Goes recevait l'ordre de présenter aux états généraux
 une lettre de l'empereur qui, en les félicitant sur le succès
 de leurs armes, leur notifiait la nomination du duc (3).

Marlborough fut extrêmement flatté de la distinction
 dont il se voyait l'objet : en homme avisé et prudent, il
 se garda toutefois de le faire paraître; il voulut d'abord

(1) Lettre du 26 juin. (*Letters and dispatches*, etc., II, 653)

(2) *Letters and dispatches*, etc., II, passim.

(3) Cette lettre de l'empereur Joseph était du 18 juin. (Arch. de la
 Haye.)

s'éclaircir de la manière dont la chose serait prise en Angleterre, mais surtout en Hollande; initié, comme il l'était, à la politique hollandaise, il ne se dissimulait pas que des obstacles lui viendraient probablement de ce côté-là. Il écrivit à la reine Anne, afin qu'elle lui fit connaître ses intentions sur la charge dont il venait d'être revêtu; il demanda son avis au grand pensionnaire Heinsius; il sonda les amis qu'il avait parmi les ministres de la république. Il assurait le grand pensionnaire que, voulût-on lui donner les Pays-Bas pour sa vie, il ne les accepterait point sans l'approbation des états généraux : « Votre sentiment, ajoutait-il, sera ma règle de conduite (1). »

Déjà Heinsius, sur la communication que le comte de Goes lui avait faite des instructions de l'empereur, venait de lui écrire spontanément, pour lui exprimer la confiance qu'il ne voudrait pas donner lieu à des ombrages et des jalousies qui pourraient faire tant de mal à la cause commune en général, à l'Angleterre et à la Hollande en particulier : « Je vous prie de considérer, disait-il, si » l'État, qui croit être fondé que, selon la grande alliance, » le roi Charles ne peut pas entrer en possession des » Pays-Bas espagnols avant qu'on soit convenu de la » barrière et de la sûreté promise, ne sera pas surpris » lorsqu'ils entendront que Sa Majesté, comme aussi » l'empereur, en veulent régler ladite possession au nom » dudit roi, non-seulement avant qu'on soit convenu de » ladite barrière et sûreté, mais même sans les avoir

(1) Lettre du 28 juin 1706. (Vreede, *Correspondance diplomatique et militaire du duc de Marlborough, du grand pensionnaire Heinsius et du trésorier général des Provinces-Unies, Jacques Hop, etc.*, Amsterdam, 1850, p. 43.)

» consultés préalablement en aucune manière (1). » Dans la réponse qu'il fit, trois jours après, à la lettre du duc, il insista sur ces considérations, en les renforçant d'un argument trop personnel pour qu'il dût être agréable à Marlborough : « On ne peut pas aussi se persuader, lui » disait-il, que dans l'Espagne et le pays où vous êtes » cela pût produire un bon effet, cette nation ayant été de » tout temps, plus que d'autres, attachée à sa religion et » opposée aux protestants (2). »

Aux états généraux, lorsqu'on donna lecture de la lettre de l'empereur, l'étonnement, la rumeur fut extrême, et si le grand pensionnaire n'eût pas déclaré que le duc se conformerait au désir des états, des résolutions violentes auraient pu être votées (3). Celle à laquelle les états s'arrêtèrent fut de charger le ministre de la république à Londres, Van Vrybergen, d'agir de la manière la plus pressante pour qu'en cette affaire, considérée par eux comme étant de la dernière importance (4), la reine ne prît point de détermination et ne répondît pas à l'empereur sans s'être concertée avec eux. Marlborough, le jour même où il avait reçu les patentes royales, avait fait inviter le trésorier général Hop (5), avec qui il était lié d'amitié, à venir le trouver, pour l'en entretenir : les états décidèrent que Hop se rendrait, en leur nom, auprès du duc; qu'il lui

(1) Lettre du 30 juin (Vreede, p. 228).

(2) Lettre du 3 juillet. (Vreede, p. 229.)

(3) Lettre de Heinsius à Marlborough du 3 juillet déjà citée. — Lettre du même à Sicco van Goslinga du 10 juillet. (Vreede, p. 255.)

(4) « Dat Haar Ho. Mo. deese saake aensien als eene saake van het uiterste gewigte ende importantie.... »

(5) « Homme d'esprit et de crédit, mais violent pour un républicain, » dit le comte de Mérode-Westerloo dans ses *Mémoires*, t. II, p. 52.

témoignerait combien leur avait été agréable l'assurance, contenue dans sa lettre au grand pensionnaire, qu'en cette occasion il n'agirait pas contre leur gré; qu'il l'en remercierait; qu'il lui ferait voir de quelle conséquence serait pour la république la mesure prise par l'empereur, s'il y était donné suite, quelles difficultés elle soulèverait, quels ombrages elle ferait naître qui pourraient troubler la bonne harmonie et altérer la confiance existante entre l'Angleterre et les Provinces-Unies; enfin qu'il lui déconseillerait d'accepter le gouvernement des Pays-Bas, en le persuadant que son refus ne lui procurerait pas moins de gloire qu'il ne donnerait de satisfaction aux états (1).

Hop arriva au camp de Roulers le 8 juillet. Le jour suivant il fit au duc les communications, les observations, les remerciements dont il était chargé par les états généraux (2).

Dans une nouvelle lettre à Heinsius le duc lui avait répété qu'il ne ferait rien qu'avec l'approbation des états, car leur amitié avait infiniment plus de prix à ses yeux que son intérêt particulier : « J'en remercie Dieu et la reine, » lui disait-il; je ne sens ni le besoin ni le désir de devenir plus riche, mais j'ai vraiment une grande ambition de faire des choses qui puissent contribuer au bien public (3). » Il répondit à Hop qu'on lui rendait justice quand on était persuadé qu'il désirait le maintien d'une entente cordiale entre l'Angleterre et les Provinces-Unies,

(1) Résolution du 2 juillet 1706. (Reg. *Secreete Resolutien*, 1706, fol. 262.)

(2) Lettre de Hop au greffier des états généraux du 9 juillet 1706. (Reg. *Secreete Brieven*, 1706, fol. 149 v^o.)

(3) Lettre du 3 juillet. (Vreede, p. 49.)

car sa conviction était que la liberté de toute l'Europe en dépendait (1); qu'il était très-sensible à la considération qu'on avait pour lui dans la république et à la confiance qu'on mettait en lui; que jamais il ne lui viendrait à la pensée de faire quelque chose qui pût être en opposition aux désirs ou au sentiment des états généraux; qu'il était si éloigné d'accepter le gouvernement des Pays-Bas qu'il ne voudrait même pas de ces pays en propriété, si cela pouvait faire naître de la défiance ou de l'ombrage entre les deux nations (2); qu'il considérerait donc cette affaire comme finie et qu'il n'y penserait plus; que jusqu'à ce moment il n'avait pas reçu de réponse de la reine (3), mais que, dans le cas où cette réponse ne serait point conforme aux intentions des états, il se jetterait aux pieds de sa souveraine et la supplierait de le dispenser de lui obéir; qu'il aimerait mieux se démettre de ses charges, qu'il voudrait même plutôt mourir (4), que de faire quelque chose qui pût troubler la bonne harmonie existante entre les deux puissances. Il ajouta qu'il avait le malheur de n'avoir pas de fils; qu'il possédait assez de richesses et s'était acquis assez de considération; qu'il n'avait plus d'autre but

(1) « ...Dat hy overtuigt was by sig selve dat van de continuatie van die vertrouwelykheid de liberteit van het geheel Europa dependeerde..... » (Lettre de Hop du 9 juillet.)

(2) « Dat soo seer geeloeigneert was van het provisioneel gouvernement der Spaansche Nederlanden aan te neemen, dat self het geheeie land niet sou willen in eigendom, als daardoor ombrage en mistrouwen tuschen de twee natien soude ontstaen..... » (Lettre de Hop du 9 juillet.)

(3) Elle lui parvint peu de jours après, et elle l'autorisait à accepter le gouvernement, comme on le voit dans la lettre qu'il écrivit à Charles III, le 16 juillet. (*Letters and dispatches*, II, 701.)

(4) « ...Dat selfs sig liever soude willen retireren en van syne employen ontdoen, ja dat liever wilden sterven, etc. » (Lettre de Hop du 9 juillet.)

désormais que de travailler au bien public par le maintien de la confiance réciproque entre l'Angleterre et les Provinces-Unies.

Il eût été impossible que Marlborough se déclarât plus catégoriquement qu'il ne venait de le faire : aussi fut-on « extrêmement satisfait (1) » à la Haye. Ce n'est pas que tous les membres des états généraux eussent envisagé de la même manière la nomination du duc : « J'avoue librement » — dit Goslinga dans ses Mémoires — « que je n'y voyais pas ces grands inconvénients que la Hollande et nos grands politiques en appréhendaient. Loin de là, j'étais et je suis encore plus que jamais d'opinion que nous y aurions trouvé notre compte; » et il déduit les raisons qui le font penser ainsi (2).

Marlborough, cependant, avait à expliquer sa conduite à Vienne et à la cour de Charles III; il le fit dans des lettres adressées à l'empereur, au roi et à leurs principaux ministres : « Trouvant que Leurs Hautes Puissances pourroient prendre quelque ombrage de l'autorité dont V. M. I. a daigné me revêtir, — écrivit-il à Joseph I^{er} — et comme je n'ai rien tant à cœur que le rétablissement de S. M. C. dans la possession entière de tous ses royaumes et États, j'ai cru, avec toute soumission, qu'il seroit plus de l'intérêt de Sa Majesté, comme de l'auguste maison et de la cause commune, de ne pas me

(1) Expression de Heinsius dans une lettre du 14 juillet à Marlborough. (Vreede, p. 54.)

Par une résolution du 13 juillet, les états généraux chargèrent le trésorier général Hop de remercier le duc de la déférence qu'il avait bien voulu avoir pour leur sentiment et leur conseil (*voor de deferencie die in desen voor haer sentiment ende raedt heeft gelieft te hebben*).

(2) Mémoires, p. 8.

» prévaloir *encore* de la commission, de peur que quelques-uns ne prissent ce prétexte pour se ralentir dans les efforts si nécessaires pour pousser la guerre avec vigueur, et croyant même, en la situation où nous sommes, de pouvoir être également utile à Sa Majesté comme si je m'en servois (1). » Sa lettre au roi Charles était de même substance (2). Il assurait au surplus les deux monarques qu'il emploierait ses derniers soins pour qu'on ne fit rien aux Pays-Bas qui portât atteinte aux intérêts du roi ou empiétât sur ses droits et prérogatives. On verra, dans la suite de ce récit, s'il fut bien fidèle à sa promesse.

J'ai cité tout à l'heure l'opinion de Goslinga. Cet homme d'État se montre pourtant fort sévère, pour ne pas dire injuste, envers Marlborough, car il attribue au ressentiment qu'eut le vainqueur de Ramillies de l'opposition faite par les régents de la république à sa nomination au gouvernement des Pays-Bas, la tiédeur avec laquelle, selon lui, il dirigea les opérations militaires dans la campagne de 1707 (3); il lui reproche même — ce qui est plus grave — d'avoir négligé l'occasion de remporter, le 13 et le 14 août de cette année, sur l'armée française commandée par le duc de Vendôme, une victoire glorieuse et sûre (4). M. Vreede ne va pas jusque-là : mais il signale la froideur, la réserve qui, après le mois de juin 1706, succéda, dans la correspondance de Marlborough avec Heinsius, à l'abandon et l'intimité des lettres précédentes.

(1) Lettre du 12 juillet. (*Letters and dispatches*, II, 688.)

(2) Du 16 juillet (*Ibid.*, p. 701.)

(3) *Mémoires*, p. 54.

(4) *Ibid.*, p. 59. — Voy. aussi les *Mémoires militaires relatifs à la succession d'Espagne*, t. VII, pp. 44-45.

tes (1) : « il est clair, dit-il, que l'affaire du gouvernement » troubla l'harmonie qui avait régné jusqu'alors entre le » duc et le grand pensionnaire (2). » Que Marlborough ait ressenti quelque déplaisir de l'accueil fait à la Haye à la distinction qui lui avait été conférée, faut-il s'en émerveiller ? Y en eût-il eu beaucoup, à sa place, qui y fussent restés insensibles ? S'il y a quelque chose qui doive surprendre, c'est que, dans la volumineuse correspondance qu'on a de lui, on ne voit se manifester ni mécontentement ni mauvaise humeur de ce qui venait de lui arriver. Je parle des lettres qu'il écrivit immédiatement après sa nomination de gouverneur général par l'empereur. Lorsque, au mois de décembre 1706, le roi Charles lui eut fait parvenir directement une nouvelle patente de cette charge, en désignant en même temps un plénipotentiaire (3) pour régler avec les états généraux les points relatifs à la barrière, et qu'en Hollande on n'eut pas montré plus de disposition à y avoir égard, il ne put s'empêcher de déclarer à Heinsius le sentiment qu'il en éprouvait : « Je » veux bien vous avouer — lui écrivit-il — que cela me » donne beaucoup de chagrin de voir qu'on a si peu de » considération pour les services que j'ai rendus à l'État » et pour le zèle que j'ai témoigné en toutes rencontres » pour le bien et l'utilité de votre république, outre que je » m'étais flatté que *les promesses faites après la ba-* » *taille de Ramillies* m'auroient donné un peu plus de

(1) *Correspondance*, etc., p. VIII.

(2) *Ibid.*, p. XXI.

(3) Don Francisco Bernardo de Quiros, ancien ambassadeur de Charles II à La Haye.

Quiros était, de plus, chargé de suppléer le duc dans le gouvernement des Pays-Bas lorsqu'il serait appelé en Angleterre.

» crédit et de confiance auprès de ceux avec qui je devrois,
 » sans vanité, avoir quelque peu de mérite, ayant tou-
 » jours ambitionné de me montrer bon serviteur et bon
 » ami de la Hollande (1). »

II.

Nous avons dit que les députés des états généraux à Bruxelles avaient formé un plan d'organisation du conseil d'État, auquel le duc de Marlborough avait donné son assentiment. Envoyé par eux à la Haye avec la liste des personnes dont ils proposaient de former le conseil, ce plan fut soumis aux états généraux, qui l'approuvèrent le 3 juillet, sous la réserve que l'instruction, les commissions, le serment seraient préalablement communiqués au duc et recevraient son approbation, aussi bien que les personnes proposées (2). Le trésorier général Hop était porteur de ces pièces lorsqu'il arriva, le 8 juillet, au quartier général. Marlborough remarqua avec étonnement que tous les actes étaient formulés sous le nom et la signature seuls des états généraux, sans participation de l'Angleterre; c'était bien en effet ainsi que le portait la résolution des états généraux du 19 juin: mais le duc jusque-là avait ignoré cette résolution, n'en ayant eu que par Hop lui-même une traduction française. Le trésorier général lui fit observer que la résolution du 19 juin était fondée sur la grande alliance; que l'Angleterre n'ayant rien stipulé dans ce traité à l'égard des Pays-Bas espagnols, la république, au contraire, y ayant fait insérer des

(1) *Letters and dispatches*, etc, III, 172.

(2) *Reg. Secreete Resolutien*, 1706, fol. 263 v^o.

stipulations importantes concernant sa barrière, il semblait en résulter que les affaires aux Pays-Bas, par provision et jusqu'à ce qu'on fût convenu autrement avec le roi Charles II, pourraient être conduites sous le nom seulement de Leurs Hautes Puissances, et non pas conjointement avec celui de l'Angleterre, quoique les états généraux ne prétendissent rien faire que de concert avec la reine (1). Le duc répondit à Hop que, sans l'ordre exprès de la reine, il ne lui était pas permis de souscrire à cet arrangement; que, s'il le faisait, jamais il n'oserait remettre les pieds en Angleterre (2). Il écrivit à Heinsius pour lui rappeler les assurances qui avaient été données aux villes du Brabant et de la Flandre au nom de la reine, des états généraux et du roi Charles, et lui exprimer le doute que des résolutions telles que celle du 19 juin fussent agréables au pays (3).

Deux jours après, Hop revint à la charge sans plus de succès. Marlborough lui dit que, depuis l'entrée des alliés dans le Brabant, tous les actes avaient été faits par les députés des états généraux à l'armée et par lui conjointement; qu'il convenait de continuer sur ce pied; que la reine de la Grande-Bretagne ne prétendait rien aux Pays-Bas, mais qu'elle pensait que son concours dans les affaires

(1) « Dat de saaken in die Nederlanden, by provisie en dat men nader met koning Carel de derde soude wesen geconvenieert, soudén mogen gaan alleen op den naam van Haar Hoog Mogende, en niet mede te gelyk en conjunctien met Engeland, hoewel Haar Hoog Mogende niets praetenderen te doen als met concert van Hare Majesteit..... » (Lettre de Hop au greffier des états généraux du 9 juillet 1706, déjà citée.)

(2) « Dat, als het deede, nooit weder syne voeten in Engeland soudén derven zetten.... » (*Ibid.*)

(3) *Letters and dispatches*, II, 686.

y serait de beaucoup de poids, pour prévenir toute fausse interprétation de la part de la maison d'Autriche et les fâcheuses conséquences que cela pouvait avoir; qu'à son avis bien des difficultés seraient à craindre avec l'empereur et le roi d'Espagne, si les états généraux seuls gouvernaient ces provinces (1).

Les ministres de la république, auxquels Hop rendit un compte exact de ses conversations avec le duc, jugèrent qu'il ne fallait pas compromettre l'alliance des Provinces-Unies avec l'Angleterre par des prétentions exagérées. Une résolution des états généraux du 13 juillet prescrivit au trésorier général de ne plus insister sur ce qui avait été décidé le 19 juin, mais d'arranger les choses, avec le duc, en ce qui concernait l'organisation du conseil d'État, de la manière qui lui paraîtrait le plus propre à la conservation et à l'affermissement de la bonne harmonie entre les deux puissances, ainsi qu'au plus grand avantage du public (2).

(1) Lettre de Hop au greffier, du 11 juillet 1706. (Reg. *Secreete Brieven*, 1706, fol. 154.)

(2) « ... Soo veele aangaat den inhoud van Haar Ho. Mo. resolutie van den 19^{en} juny leestleden en het herstellen van den raade van Staate op den naam van Haar Ho. Mo. met concert van Engeland, ofte op den naam van Engeland en den Staat, in het teekenen van de commissie ende instructie door de heeren Haar Ho. Mo. gedeputeerden alleen, of door den heere hertogh van Marlborough ende gemelde heeren gedeputeerden gesaamentlyk, Haar Ho. Mog. vermeinen dat de contestatie daarover uit de wegh geruimt behoort te werden, en dat hy heere Hop deshalven dat werk met gemelden heere hertogh van Marlborough sal mogen inschikken ende reguleren soo als tot conservatie en bevestiging van de goede harmonie en confidentie tusschen Engeland en den Staat, en ten meesten dienste van het gemeen, meest dienstig sal oordeelen.... » (Reg. *Secreete Resolutien*, 1706, fol. 280 v^o.)

Hop, ayant reçu cette résolution, n'en découvrit pas tout d'abord le contenu au duc; il voulut tenter encore une fois de le faire revenir de son opinion : mais il le trouva inébranlable. Alors il lui annonça qu'il était autorisé à ajuster, à sa satisfaction, le différend qu'il y avait entre eux. De ce moment il ne subsista plus de difficulté : Marlborough approuva, sans exception aucune, tout ce qui avait été préparé à Bruxelles, et Hop put aller annoncer à ses collègues dans cette capitale que l'accord était complet (1).

Le conseil d'État fut établi, au nom de la reine de la Grande-Bretagne et des états généraux des Provinces-Unies, par acte du 21 juillet 1706. Il fut composé de l'archevêque de Malines, Humbert-Guillaume de Præcipiano; de Léopold-Philippe-Charles, duc d'Arenberg et d'Arschot; du comte de Mérode, marquis de Westerloo; de Charles de Boisschot, comte d'Erps; de Louis-Alexandre de Schoc-kaert, comte de Tirimont; du comte Albert d'Ursel; de Guillaume-Albert de Grysperre, baron de Goyck, chancelier de Brabant; d'Albert de Coxie, baron de Moorsele, ancien chef et président du conseil privé; de Pierre-Gaspard Vander Ghote, seigneur d'Engeland; de Jacques-François de Caverson, seigneur de Witterzée; de Louis-Antoine de Claris, comte de Clairmont. Deux secrétaires, Sébastien Huysman et François-Dominique Crabeels, étaient attachés au conseil.

L'archevêque de Malines avait été nommé pour la forme: à cause de son grand âge et de certaines prétentions de rang qu'il formait et que les autres conseillers lui avaient toujours contestées, on ne comptait pas sur sa présence.

(1) Lettre de Hop au greffier du 18 juillet. (Reg. *Secreete Brieven*, 1706, fol. 156 v^o.)

Le duc d'Arenberg était à peine dans sa seizième année ; les députés des états généraux l'avaient choisi « pour augmenter, dans l'esprit des peuples des Pays-Bas, le lustre et le respect du conseil ; » on leur avait affirmé que cela était nécessaire (1). Le comte de Tirimont, MM. de Grysperre, Coxie et Vander Gote avaient fait partie du conseil avant la mort de Charles II. Le marquis de Westerloo, le comte d'Ursel, le comte d'Erps, M. de Caverson, le comte de Clairmont, étaient nouveaux : les députés des Provinces-Unies, par le choix de ce dernier, avaient voulu non-seulement reconnaître la capacité dont il avait donné des preuves dans les diverses charges qu'il avait remplies sous le règne de Charles II, mais encore le dédommager des persécutions qu'ils avaient essuyées de la part du gouvernement de Philippe V (2). Tous acceptèrent leur nomination, à la réserve du marquis de Westerloo, qui non-seulement ne voulut pas faire partie du conseil d'État, malgré les instances du duc de Marlborough (3), mais eut avec ce corps des démêlés assez graves (4). Le marquis explique son refus dans ses *Mémoires* : « Quoiqu'ils me nommèrent, » dit-il, pour être le premier de ce conseil d'État et gouvernement général des Pays-Bas (5), je ne voulus jamais y entrer, quelque instance qu'ils me fissent à plusieurs reprises. J'écrivis au roi et à l'empe-

(1) Lettre des députés à l'armée au duc de Marlborough, du 23 juin 1706.

(2) *Ordonnances des Pays-Bas autrichiens*, t. I, pp. xxxvii-xxxix.

(5) Voy. *Letters and dispatches*, etc., III, 50.

(4) *Ibid.*, pp. 589, 424, 479, 556, 564.

(5) Le marquis se trompe ici. Le premier porté sur la liste que, le 25 juillet, les députés à Bruxelles envoyèrent au greffier des états généraux, est l'archevêque de Malines.

» reur pour leur en demander la permission, leur disant
 » que, quoique le gouvernement empruntât le nom du roi,
 » comme il étoit sous la direction et subordination des
 » Hollandois et des Anglois, je ne voulois pas y entrer
 » sans la permission de LL. MM. I. et R., puisque je
 » n'avois qu'un maître. Je fus le seul qui leur donnât cette
 » marque de respect, et je reçus d'eux ordre de n'y pas
 » entrer. Les autres passèrent outre et n'écrivirent qu'en
 » corps une lettre (1). »

L'ordonnance qui établissait le conseil d'État portait que ce conseil aurait et exercerait le gouvernement et ferait toutes les expéditions au nom du roi Charles III; qu'il connaîtrait des grandes et principales affaires, de celles qui regarderaient la direction, sûreté et défense du pays, sans se mêler des affaires de grâce, de justice et de police, lesquelles devraient être laissées aux conseils, lois, juges et officiers des provinces et des villes; qu'il aurait soin de maintenir, d'un côté, l'autorité et les prérogatives du souverain, de l'autre les libertés, lois, privilèges et coutumes de la nation; qu'il n'admettrait ni suivrait aucun ordre d'ailleurs, sans en avoir fait part préalablement aux deux puissances et en avoir reçu « leur aveu et agréation; » que même, « dans les principales et importantes matières, » il ne prendrait de résolution que « communicativement et » de concert avec les deux puissances; » qu'il aurait soin d'employer les revenus publics principalement à la levée et à l'entretien des troupes, ainsi qu'au rétablissement des fortifications et aux magasins des places frontières; enfin que, relativement à la méthode et à la forme de ses délibérations, il se réglerait sur les instructions du 18 novembre

(1) *Mémoires du feld-maréchal comte de Mérode-Westerloo*, t. II, p. 4.

1555 et du 2 août 1595, pour autant qu'elles fussent applicables au temps présent (1).

Cette ordonnance était revêtue des signatures du prince et duc de Marlborough, du baron de Recde de Renswoude et de MM. Cuper, Van den Bergh et Hop (2).

Le conseil d'État fut installé le 31 juillet (3), après que ses membres eurent individuellement juré de se conformer à l'ordonnance du 21, de garder le secret sur les affaires qui y seraient traitées et les résolutions qui y seraient prises, d'assister aux séances chaque fois qu'ils y seraient appelés (4).

Un acte des députés hollandais du même jour régla la préséance entre eux en cette sorte : que les deux chevaliers de la Toison d'or, le duc d'Arenberg et le marquis de Westerloo, auraient les deux premières places ; que viendraient ensuite ceux qui avaient fait partie du conseil d'État du temps de Charles II, selon le rang qu'ils y avaient occupé ; que les quatre autres siègeraient dans l'ordre suivant : le comte d'Ursel, le comte d'Erps, le comte de Clairmont et le sieur de Caverson (5).

A l'exemple des anciens souverains, le duc de Marlborough et les députés des états généraux notifièrent aux états et aux conseils de justice des provinces de Brabant, de Flandre et de Malines l'établissement du conseil d'État, les invitant à le reconnaître pour tel et à lui prêter une

(1) *Collection de documents inédits concernant l'histoire de la Belgique*, t. III, p. 237.

(2) Les commissions des conseillers d'État portaient la même date et les mêmes signatures que l'acte d'établissement du conseil.

(3) Lettre des députés des états généraux au greffier, du 1^{er} août.

(4) *Collection de documents inédits*, etc., t. III, p. 240.

(5) *Ibid.*, p. 241.

assistance zélée dans l'intérêt du pays (1). Le conseil leur écrivit de son côté, afin qu'ils eussent à s'adresser à lui pour toutes les affaires qui avaient dépendu de l'autorité des gouverneurs généraux (2).

Dès le 30 juillet les délégués de la reine de la Grande-Bretagne et des états généraux avaient rétabli le conseil des finances, lui prescrivant, dans les matières graves et importantes, » d'aller communicativement et de concert, » non-seulement avec le conseil d'État, mais bien particulièrement aussi avec les deux puissances (3). » Ils rétablirent de même, le 14 août, la chambre des comptes du roi ou de Flandre (4), et le 1^{er} septembre la chambre des comptes de Brabant (5).

D'après la résolution des états généraux du 19 juin, le conseil privé, qui formait l'un des trois conseils collatéraux institués par Charles-Quint, devait rester supprimé. Il fallait cependant pourvoir à la décision des affaires qui avaient été du ressort de ce conseil : les députés des états généraux, au nom des deux puissances maritimes, invitèrent le conseil d'État à se charger, jusqu'à ce qu'il en fût disposé autrement, de l'examen, délibération et expédition de ces affaires (6).

L'administration supérieure des provinces qui avaient

(1) *Collection de documents inédits*, t. III, p. 245.

(2) *Ibid.*, p. 245.

(3) *Ibid.*, p. 246. Ce conseil fut composé de MM. Vander Borch (Urbain), Vander Haeghen (François), Blondel (Jacques-Horace), Fraula. Servati et Colombanus. En remplacement de M. de Brouhoven (Nicolas), frère du comte de Bergeyck, M. Swarts fut nommé greffier.

(4) *Collection de documents inédits*, etc., t. III, p. 251.

(5) *Ibid.*, p. 254.

(6) Acte du 27 août 1706.

reconnu Charles III se trouva ainsi organisée dans ses divers départements.

Provisoirement les deux puissances qui disposaient du sort de ces provinces se firent représenter à Bruxelles : l'Angleterre par le duc de Marlborough, les Provinces-Unies par les députés dont nous avons plus haut donné les noms. La réunion de ces plénipotentiaires ou délégués fut appelée la *Conférence*; on qualifia de *réquisitions* les écrits qu'ils adressaient au conseil d'État, parce qu'en effet ils le *requéraient* de prendre telle ou telle mesure, de donner tel ou tel ordre.

Les états de Flandre, lorsqu'ils connurent la composition du conseil, se plaignirent au duc de Marlborough et aux états généraux de ce qu'aucun des conseillers n'était flamand, et ne pouvait « en conséquence avoir les intérêts » des Flamands en recommandation. » Ils trouvaient que la province la plus considérable des Pays-Bas, celle qui parmi les étrangers était plus renommée que toutes les autres ensemble et qui chez eux faisait porter son nom à tout le pays; qui, à l'égard de ses princes et de l'État, avait toujours été ce qu'était la province de Hollande à l'égard de la république des Provinces-Unies, aurait mérité plus d'attention. Ils demandaient d'être autorisés à députer quatre personnes de leur corps pour prendre séance au conseil (1).

Marlborough exprima aux états le regret qu'ils n'eussent pas fait cette démarche plus tôt : il les assura qu'il avait été bien loin des intentions de la reine de donner le moindre sujet de mécontentement à une province pour

(1) *Collection de documents inédits*, etc., t. III, p. 247.

laquelle Sa Majesté et ses prédécesseurs avaient eu de tout temps des égards si particuliers (1). Il était alors au camp de Helchin. Il écrivit aux députés à Bruxelles, pour leur recommander la réclamation des états, trouvant absolument nécessaire de « les apaiser de manière ou d'autre (2). » Les députés, après en avoir référé aux états généraux et s'être mis d'accord avec lui, nommèrent conseiller d'État Conrard Vander Bruggen, qui avait été du conseil privé sous Charles II et du conseil royal sous Philippe V (3). En portant cette nomination à la connaissance des états de Flandre, ils les prièrent de leur désigner quatre autres personnes, deux d'épée et deux de la robe, entre lesquelles ils en choisiraient une de chaque ordre, pour faire partie du conseil (4). Les états proposèrent le marquis de Rodés, Jean-Joseph Rodriguez d'Evora y Vega, et Louis d'Haveskercke, baron de Lichtervelde, du corps de la noblesse, et de la robe, Juste-Antoine de Jonghe, conseiller au conseil provincial, avec Remy de Smidt, conseiller pensionnaire des parchons à Gand (5). Nous n'avons pas trouvé qu'il ait été donné suite à ces propositions, quoique Marlborough les eût appuyées auprès de la Conférence (6).

La Conférence reçut son organisation définitive au commencement de 1707.

Les états généraux, dans leur séance du 24 février, résolurent qu'ils s'y feraient représenter par deux plénipo-

(1) *Collection de documents inédits*, etc., t III, p. 250.

(2) *Letters and dispatches*, etc., III, 57.

(3) Il ne fit pas longtemps partie du conseil d'État, car il mourut le 23 août 1707.

(4) *Collection de documents inédits*, etc., t. III, p. 257.

(5) *Ibid.*, p. 259.

(6) *Ibid.*, p. 262.

tentiaires; ils choisirent, pour ces charges importantes, le baron de Reede de Renswoude et M. Johan Van den Bergh, qui, l'un et l'autre, avaient pris part, comme députés à l'armée, aux actes d'établissement du gouvernement des Pays-Bas. Le baron de Renswoude était membre de leur assemblée pour la province d'Utrecht; Van den Bergh faisait partie du conseil d'État de la république.

Marlborough, aussitôt après l'installation du nouveau gouvernement, avait demandé à la reine Anne que quelqu'un lui fût adjoind dans la Conférence : obligé de rester à la tête de l'armée, il ne pouvait donner l'attention nécessaire à ce qui se passerait à Bruxelles. La reine lui adjoignit sir G. Stepney, qu'elle nomma en même temps son ministre plénipotentiaire près les états généraux. Stepney, qui avait rempli plusieurs missions diplomatiques, était en ce moment-là ambassadeur de la reine à Vienne. Il arriva à Bruxelles le 20 mars, y précédant de deux jours ses collègues de Reede et Van den Bergh (1).

V. Wöller, sur lequel les renseignements nous manquent, fut chargé de remplir auprès de la Conférence les fonctions de secrétaire.

Sir G. Stepney ne prit part que pendant peu de temps aux affaires qui se discutaient à Bruxelles; affaibli par une longue maladie, il obtint un congé au mois d'août 1707 et partit pour l'Angleterre (2); il y mourut au mois d'octobre (3). La reine nomma à sa place le général-major William Cadogan (4).

(1) *Relations véritables*, année 1707, pp. 184 et 192.

(2) *Letters and dispatches*, etc., III, 528.

(3) *Ibid.*, p. 618.

(4) Lettre de Marlborough au conseil d'État du 14 novembre 1707.

C'était les plénipotentiaires hollandais, ou plutôt c'était Johan Van den Bergh (car son collègue le baron de Renswoude aimait à se décharger sur lui de sa responsabilité), qui dans la Conférence décidait presque toutes les affaires, d'après les ordres ou les instructions qu'il recevait de la Haye (1). Trop occupé des opérations militaires pour avoir du temps à donner à l'examen de questions administratives, Marlborough s'en remettait ordinairement à ce qui lui était proposé par Van den Bergh, et Cadogan n'y contredisait guère. D'ailleurs, à la Haye, on n'admettait pas que l'Angleterre fût intéressée à l'administration des Pays-Bas; les ministres de la république étaient persuadés qu'il leur appartenait de diriger, à leur gré, les affaires de ces provinces.

(1) Nous trouvons, dans le *Verbaal* de Van den Bergh et de Renswoude, sous le n° 844, qu'à la séance de la Conférence du 8 mai 1709, le général Cadogan se plaignit de ce « qu'il n'avait pas le crédit de faire un » seul échevin, » ajoutant que, « s'il ne devait faire autre chose que » d'aider à donner exécution aux résolutions des états généraux, il ferait » mieux de se retirer, etc. »



CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 6 janvier 1876.

M. ALPH. BALAT, directeur.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. L. Alvin, L. Gallait, G. Geefs, Madou, J. Geefs, C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, Edm. De Buscher, Aug. Payen, le chevalier Léon de Burbure, J. Franck, Gust. De Man, Ad. Siret, Julien Leclercq, Ernest Slingeneyer, Alex. Robert, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, Ad. Pauli, *membres.*

M. R. Chalon, *membre de la classe des lettres*, M. Ch. Piot, *correspondant de la même classe*, et M. Éd. Mailly, *correspondant de la classe des sciences*, assistent à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. L. Alvin, conservateur en chef de la Bibliothèque royale, envoie, au nom du conseil d'administration de cet établissement, copie de la lettre que la délégation de ce conseil a adressée à M. le Ministre de l'Intérieur, comme

suite à sa démarche faite le 1^{er} décembre dernier, relativement aux dangers qu'offre le laboratoire de chimie de l'école industrielle.

— M. le Ministre de l'Intérieur transmet une expédition d'un arrêté royal du 14 décembre dernier, nommant président de l'Académie pour 1876, M. Charles Faider, directeur de la classe des lettres pour la même année.

— Le même haut fonctionnaire adresse, pour la bibliothèque de la Compagnie, un exemplaire du tome III de l'ouvrage de M. Éd. Vanderstraeten : *La musique aux Pays-Bas avant le XIX^e siècle*. — Remercîments.

— L'Académie royale des beaux-arts d'Anvers envoie le programme du grand concours annuel, dit concours de Rome, ouvert cette année pour la peinture.

ÉLECTIONS.

Conformément à l'article 2 du règlement général, la classe procède aux élections pour les places vacantes.

Les suffrages des membres présents se sont portés, pour la place de membre titulaire dans la *section de peinture*, vacante par la mort de M. le baron G. Wappers, sur M. GODFRIED GUFFENS, peintre d'histoire à Bruxelles, et pour la place de membre titulaire dans la *section des sciences et des lettres dans leurs rapports avec les beaux-arts*, vacante par la mort de M. André Van Hasselt, sur M. FÉLIX STAPPAERTS, correspondant de la classe.

Ces élections seront soumises à la sanction de Sa Majesté.

La classe a, en même temps, élu associé de la *section de sculpture*, M. EUGÈNE GUILLAUME, directeur de l'école des beaux-arts, à Paris, en remplacement de M. Antoine Barye, décédé, et associé de la *section de musique*, M. FERDINAND HILLER, directeur du Conservatoire de Cologne, en remplacement de M. J. Daussoigne-Méhul, également décédé.

La classe était aussi appelée à élire son directeur pour 1877. M. L. Alvin a été désigné par les suffrages de ses confrères pour remplir cette fonction.

M. Alph. Balat, directeur sortant, remercie pour le concours bienveillant qui lui a été accordé pendant le cours de sa mission. Il exprime tout particulièrement ses sentiments pour son honorable successeur, M. Gevaert, qui a bien voulu, en différentes circonstances, le remplacer pour cause de santé, et le prie de vouloir bien venir prendre place au fauteuil.

M. Gevaert adresse, à son tour, ses remerciements à ses confrères pour l'honneur d'avoir été appelé à diriger leurs travaux pendant l'année actuelle et propose de voter des remerciements au directeur sortant. Cette motion est accueillie par acclamation. M. Gevaert installe ensuite M. Alvin, qui témoigne ses sentiments au sujet du choix dont il vient d'être l'objet.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

La méthode de chanter à l'opéra de Paris et de Bruxelles pendant le XVIII^e siècle ; par M. Ch. Piot, correspondant de la classe des lettres.

Souvent, bien souvent on a dit et répété : les cris tuent les chanteurs et contribuent à anéantir l'opéra. La première partie de cet adage est vraie, la seconde l'est moins. Depuis plus de cent ans, des artistes s'abîment la poitrine, se cassent impitoyablement la voix, et l'opéra n'existe pas moins.

Au XVIII^e siècle, le répertoire lyrique des Français avait triomphé partout, au nord comme au midi, en Espagne comme en Pologne. Les effets brillants de la mise en scène, la nouveauté des ballets et des chœurs, les costumes, les décors, et l'emploi d'instruments peu usités chez les Italiens lui avaient assuré un succès complet (1).

Avec l'opéra français, la manie de crier, au lieu de chanter, s'introduisit insensiblement chez l'étranger. A Paris c'était à qui crierait au plus fort, à qui ferait le plus de bruit au moyen des instruments. Chanteurs et musiciens, tous voulaient dominer. Est-ce parce que les Français sont moins artistes que les Italiens, les Belges, les

(1) V. à ce sujet : *Parallèle des Italiens et des Français en ce qui regarde la musique et les opéras*, pp. 11 à 23.

Allemands et les Espagnols et plus dépourvus de talents? Assurément non. La France a produit des chanteurs et des instrumentistes aussi remarquables que ceux de ces pays (1). Quelles sont enfin les véritables causes de cette manie? C'est la prétention aux effets exagérés par l'intensité des sons musicaux, point de départ faux, principe complètement erroné, qui a longtemps arrêté l'essor de l'école de ce pays (2). C'est la déclamation, un des caractères distinctifs de la musique française au XVIII^e siècle. C'est le résultat des accompagnements forcés, qui étouffaient la voix et auxquels celle-ci nuisait à son tour par les fioritures et les broderies, dont l'emploi immodéré arrêta la mesure et entravait la marche régulière de l'orchestre. « On croirait entendre, dit d'Alembert, vingt livres diffé- » rents lus à la fois, tant notre harmonie a peu d'en- » semble. Faut-il s'étonner si les Italiens disent que nous » ne savons pas écrire la musique? L'origine de ce défaut » vient de la prévention de nos artistes en faveur de » l'harmonie au préjudice du chant; en quoi ils sont dans » une grande erreur. Pour une oreille que l'harmonie » affecte, il y en a cent que la mélodie touche par une » préférence. Ce n'est pas que nous ne reconnoissons tout » le mérite d'une harmonie bien entendue; alors l'oreille » la moins exercée fait naturellement et sans étude une » égale attention à toutes les parties (3). »

Quelques lignes plus haut, l'éminent écrivain, grand partisan de la musique italienne, avait fait observer que

(1) V. Bermetzrieder, *Le tolérantisme musical*, p. 29.

(2) J.-J. Rousseau, *Lettre sur la musique française*, t. V, p. 178 de ses ŒUVRES COMPLÈTES.

(3) D'Alembert, *Mélanges de littérature*, t. IV, p. 448. Voir aussi : J.-J. Rousseau, *Extrait d'une lettre sur les ouvrages de M. Rameau*, t. V, l. c., p. 207.

parmi la foule d'Anglais, d'Espagnols, d'Allemands et de Russes qui accouraient vers Paris, à peine s'en trouvait-il un seul que les représentations lyriques ne faisaient bâiller jusqu'aux vapeurs. C'était un tintamarre qui leur rompait la tête, ou un plain-chant à les endormir par sa langueur, quand il ne les révoltait pas par sa prétention (1). Comme correctif à cette observation, d'Alembert ajoute qu'il y avait moins à réformer dans les symphonies que dans le chant (2). Sans doute il eût été convenable de réformer le chant, d'en bannir les cris et d'y introduire la mesure. Mais une réforme aussi radicale était impossible dans les opéras français de cette époque. Pourquoi ? Parce que l'exécution de pièces composées d'ariettes et de rigodons exige la déclamation. Sans le chant déclamé, ces œuvres ne produiraient pas le moindre effet, comme il est facile de s'en convaincre par l'étude des partitions de Lulli et même de Rameau. Le grand tort des artistes français, c'est d'avoir remplacé la déclamation par des cris, c'est d'avoir poussé cette manie à l'excès, c'est de l'avoir appliquée à toutes les musiques, n'importe les pays auxquels elles appartiennent. A ce point de vue, la critique des écrivains du XVIII^e siècle était fondée. Mais c'est là un fait qu'ils n'ont pas toujours apprécié à sa juste valeur.

Selon l'auteur du *Souper des enthousiastes*, Legros faisait retentir la salle par ses éclats de voix ; M^{lle} Levasseur jetait des cris ou faisait des lamentations à ne pas en finir. C'était le résultat de la mode qui, en France, est poussée toujours à l'excès.

(1) *Ibid.*, p. 402. V. aussi : J.-J. Rousseau, *l. c.*, pp. 191, 192, et *Parallèle des Italiens et des Français*, pp. 30, 31.

(2) *Ibid.*, p. 150.

Le raisonnement apporta son contingent à la justification du bruit quand même. On se disait : les cris du furieux ne portent-ils pas la terreur dans l'âme des assistants, et la connaissance de la musique ou de ses sons ne peut-elle pas être telle chez le musicien qui imite parfaitement ces cris de fureur ? Cette doctrine, dont les traditions ont été continuées jusque pendant le premier quart du XIX^e siècle par les tragédiens, tendait à terrifier les spectateurs par des cris épouvantables, sans toucher le cœur (1).

Le prince de Ligne, critique judicieux du théâtre, qu'il faut toujours consulter lorsqu'on veut étudier le XVIII^e siècle, disait fort bien dans ses *Lettres* : je prierais aussi les instruments de ne pas vouloir briller aux dépens des voix. Ils ont les concerts et les églises pour eux, et peuvent très-bien céder à la comédie (2). Ailleurs il appelait l'*Iphigénie en Tauride*, opéra de Gluck, *Iphigénie en taureau*, boutade par laquelle il voulait infliger un blâme sévère à l'actrice principale, qui croyait être pathétique en lançant des cris extravagants.

Aux causes du tapage signalées par d'Alembert et ses contemporains, le prince de Ligne en ajoute une autre : des artistes avaient l'air de chanter pour le parterre seulement (3).

C'est en effet, à toutes les époques, le parterre qui domine en France, par le nombre et l'audace. C'est le parterre qui commande, a la prétention de juger exclusivement les questions d'art, aime le tapage, s'anime au bruit

(1) Voir d'Hannetaire, *Observations sur l'art du comédien*, p. 34.

(2) *Lettres à Eugénie*, p. 152.

(3) *Ibid.*, p. 150.

des instruments et des éclats de voix, gâte les meilleurs artistes lorsqu'ils ont la faiblesse d'être sensibles aux applaudissements ou à la critique de la multitude. Comme si une question d'art peut être décidée au moyen du vote universel; comme si un point d'esthétique musicale, accessible seulement aux intelligences élevées, était compris par les masses. Richard Wagner fait très-bien remarquer que l'opéra n'a pas un commencement historique ou naturel, qu'il n'est pas sorti du peuple, mais des dispositions artistiques : « Dass die oper keinen geschichtlichen (soll heissen natürlichen) Ursprung hat, dass sie nicht aus dem » Volke, sondern aus künstlerischer Willkür entstanden » ist (1). »

Le bon goût, la bonne méthode du chant sont par conséquent souvent sacrifiés aux habitués du parterre, amateurs du rigodon, des grosses voix ou du bruit, et très-peu disposés à se montrer sympathiques envers les artistes doués du sentiment élevé et idéal de la musique, et sachant communiquer aux auditeurs d'élite l'expression des sensations et des passions de l'âme. Pareille musique n'a jamais été comprise par la multitude. Celle-ci saisit seulement l'opéra bouffon ou la musique grandiose, pourvu qu'elle soit bruyante. Dans un *fortissime*, par exemple, elle entend le bruit des instruments et des voix, sans concevoir la phrase musicale, sans comprendre l'harmonie tonale et les modulations que l'oreille du musicien sait toujours distinguer. D'Alembert disait à ce propos : chez la plupart des Français, la musique qu'ils appellent chantante, n'est autre que la musique commune, dont ils ont eu cent fois les oreilles rabattues; pour eux un mauvais air est celui

(1) *Opera und Drama*, t. I, p. 16.

qu'ils ne peuvent fredonner, et un mauvais opéra, celui dont ils ne peuvent retenir le chant (1). Rien de plus naturel. Toute musique sortant de l'ornière habituelle, comme toute idée neuve, demande de l'habitude pour être goûtée par le vulgaire. La routine est un tyran, dont il est difficile de se débarrasser, n'importe dans quelles branches de l'art ou des sciences, et en musique surtout, lorsqu'elle s'adresse au vulgaire seulement.

Au siècle dernier les cris étaient tellement à la mode, que des écrivains étaient obligés de les juger avec une certaine indulgence, lorsqu'ils étaient poussés à la fin d'un morceau, pour arracher les applaudissements (2).

Burney, l'auteur du *Present state of music*, s'indigne des cris poussés par les artistes français. Selon le touriste anglais, les Italiens employés aux théâtres de Paris étaient complètement gâtés au bout de quelque temps (3). Les voix françaises, dit-il un peu plus loin, ne sont pas à dédaigner. C'est la mauvaise méthode qui corrompt tout (4). A Saint-Omer il constata les mêmes effets. L'actrice qu'il y entendit avait un bel organe, dont elle faisait le plus détestable usage, en criant et en chantant faux à écorcher les oreilles, selon les mauvaises habitudes de la nation, dit-il (5). Le livre de Burney, écrit dans un sens peut-être trop italien, fourmille d'observations semblables. Une des plus curieuses est celle relative au concert spirituel de Paris. « Après l'exécution si remarquable faite par Besozzi, dit-il, » M^{lle} Delcambre hurla (screamed out) un *Exaudi Deus* de » toutes les forces de ses poumons. Elle fut applaudie au

(1) *D'Alembert*, l. c., pp. 444, 445.

(2) *Lettres à Eugénie*, p. 154.

(3) Burney, *The present state of music*, t. II, p. 19.

(4) *Ibid.*, p. 32.

(5) *Ibid.*, p. 8.

» point que Besozzi était complètement oublié. . . . Ensuite
 » M^{me} Philidor chanta un motet, composé par son mari,
 » qui a beaucoup puisé à la musique italienne (1). Malgré
 » la belle harmonie du morceau et la manière remarquable
 » dont il fut chanté, la pièce passa inaperçue. . . . Le
 » concert finissait par un *Beatus vir*, avec chœur, solo et
 » duo. Le principal contre-ténor exécuta un solo avec une
 » violence telle, qu'il semblait erier au secours au moment
 » où on lui coupait la gorge (2). Le eriard fut applaudi à
 » outrance. Tout le monde était en extase. Les mots :
 » *c'est superbe* partirent de tout les coins de la salle. Le
 » chœur finissait par des cris épouvantables, surpassant
 » tout ce qui avait été entendu jusqu'ici (3). » Si cette
 appréciation paraît de prime abord sujette à caution, elle
 renferme cependant de grandes vérités. Le chant déclamé
 était devenu, par l'exagération de la mode, un tapage in-
 supportable, dont les étrangers et les écrivains nationaux
 se plaignaient généralement.

Une troisième cause contribua à encourager ce vacarme.
 C'était l'antipathie qu'éprouvaient la plupart des Français
 contre la musique italienne, toujours pleine de mélodies et
 par cela même parfois monotone, jamais tapageuse et dont
 le chant dominait l'accompagnement (4). Il fallait, pour ex-
 citer les masses contre la musique étrangère, produire des
 partitions dont le bruit fascinait la multitude, sans la fati-
 guer par une mélodie surabondante (5). Ce qui faisait dire

(1) C'était probablement son *Lauda Jerusalem*, qui ne plut pas à la reine de France, parce que le morceau était composé dans le goût italien.

(2) Burney, *ibid.*, p. 27.

(3) *Ibid.*, p. 28.

(4) *D'Alembert*, l. c., p. 390.

(5) *Mémoires pour servir à l'histoire de la révolution opérée dans la mu-
 sique par M. Gluck*, p. 164.

par d'Alembert : la musique italienne est une langue dont nous n'avons seulement pas l'alphabet.

Le bruit n'était pas le seul point critiqué par les écrivains contemporains. Chez les Français, nous l'avons dit plus haut, il y en avait un autre encore. Ils n'observaient jamais la mesure. C'était la conséquence du chant déclamé et des agréments que les artistes y ajoutaient. Cette méthode était sans doute admissible et même nécessaire pour l'exécution des opéras français; mais il y avait du non-sens à vouloir l'appliquer à ceux de l'étranger. Le rythme, le mouvement et la mesure sont tellement intimes, qu'on ne saurait se passer de l'un ni de l'autre, sous peine de dénaturer complètement la pensée du compositeur belge, allemand, italien ou espagnol. Le rythme entraîne nécessairement l'idée de la symétrie et la division régulière du temps, d'une manière relative bien entendu et quand il ne s'agit pas de musique française (1).

Vers le milieu du XVIII^e siècle, il ne fallait à Paris de mesure que pour les chœurs et les danses. L'acteur substituait sa volonté à celle du compositeur, ajoutait à son chant des broderies *ad libitum* et selon sa fantaisie. Si les accompagnements le forçaient à suivre un mouvement marqué, ce n'était qu'en se laissant remorquer par l'orchestre. Il en résultait un choc, un contre-point, une syncope constante (2). De là un combat perpétuel entre l'orchestre et le chanteur.

Qui ne se rappelle le dialogue si amusant rapporté par Grétry à propos de la répétition de *Céphale et Procris*,

(1) J.-J. Rousseau, *Lettre sur la musique française*, t. V, p. 177 de ses OEUVRES COMPLÈTES.

(2) Grétry, *Mémoires*, t. I, pp. 279, 280; J.-J. Rousseau, *Lettre sur la musique française*, t. V, pp. 167, 168 de ses OEUVRES COMPLÈTES; prince de Ligne, *Lettres à Eugénie*, p. 851.

lorsque, contrariée par la mesure de l'orchestre, l'actrice principale apostropha le chef de la manière suivante : « Que veut dire ceci, monsieur ? Il y a, je crois, de la » rébellion dans votre orchestre. » Le directeur ne perdit pas la carte : nous allons en mesure, répondit-il. « De » mesure, dit-elle. Quelle est cette bête-là ? Suivez-moi, » monsieur, et sachez que votre symphonie est la très- » humble servante de l'actrice qui récite (1). » Ce fut une des causes de la chute de *Céphale et Procris*, opéra d'un mérite incontestable, composé par Grétry. Personne ne voulait chanter en mesure. Chaque artiste se plaisait à déformer complètement les idées du compositeur, auxquelles l'auditoire ne comprenait plus rien, pas mieux que les artistes chargés de les rendre. Grétry dut se résigner. Il subit les conséquences des prétentions affichées par les chanteurs parisiens de vouloir appliquer la méthode française à ses musiques, dont le style offre des analogies avec celui des Italiens. Celles-ci constituent même un des caractères distinctifs de l'école musicale belge, caractères que l'on trouve, à certaines époques, dans plusieurs autres branches de l'art flamand.

L'auteur du *Brigandage de la musique italienne*, alla plus loin encore. A son avis, il était temps de se défaire de ce bûcheron au bâton placé devant l'orchestre, étourdissant le spectateur sans le tenir en mesure (2). Le chef d'orchestre devait, en effet, se donner un mal incroyable pour faire marcher les chanteurs. Celui-ci, dit le *Parallèle des Italiens et des Français*, commence trop tôt ; celui-là trop tard ; l'un chante faux, l'autre manque de mesure ; le maître de musique se tourmente de la main et de la voix ;

(1) Grétry, *Mémoires*, t. I, p. 280.

(2) *Brigandage de la musique italienne*, p. 119.

il fait cent contorsions de tous les membres de son corps; et avec cela il a bien de la peine à venir à bout (1). Tout ceci, continue-t-il, ne se passe pas ainsi chez les Italiens. On n'y bat point la mesure et cependant tout le monde marche bien (2).

Quant à d'Alembert, il prit la chose plus au sérieux. « Quoique la mesure, dit-il, soit d'une nécessité indispensable à la musique, ce n'est pourtant pas par l'exactitude de la mesure que nos opéras se distinguent. Elle y est à tout moment estropiée. Aussi les Italiens renoncent-ils à accompagner nos airs. La mesure manque à notre musique par plusieurs raisons; par l'incapacité de la plupart de nos acteurs, par la nature de notre chant, par celle des prétendus agréments dont nous le chargeons, et qui ne servent qu'à en embrouiller la marche; enfin par le peu de soin que nous avons de donner aux mouvements lents une mesure marquée. Nous avons sur ce dernier genre de mouvement un préjugé bien étrange. Nous ne saurions nous persuader, grâce à la finesse de notre tact en musique, qu'une mesure vive et rapide puisse exprimer un autre sentiment que la joie; comme si une douleur vive et animée parlait lentement. C'est en conséquence de cette persuasion que les mortels vifs du *Stabat*, exécutés gaiement au concert spirituel, ont paru des contre-sens à plusieurs de ceux qui les ont entendus (3). »

Un auteur hollandais, Jacques Guillaume Lustig, que l'on ne consulte pas assez souvent quand il s'agit de la musique néerlandaise et allemande au XVIII^e siècle,

(1) *Parallèle*, l. c., p. 90, 91.

(2) *Ibid.*, p. 109.

(3) *D'Alembert*, l. c., pp. 451, 452.

constate les mêmes défauts chez les artistes français dans un écrit intitulé : *Rijk gestoffeerd verhaal van de eigenlijke gesteldheid der nederlandsche toonkunst*, et dans un autre livre portant pour titre : *Inleiding tot de muziekkunde*. Ce défaut de mesure persista en France jusqu'au moment de la révolution musicale accomplie par Gluck. Selon Du Marmontel et Richard Wagner, le compositeur fut seulement vers cette époque affranchi de la volonté du chanteur (1). Il n'en fut pas de même des cris; ceux-ci persistèrent.

(1) Du Marmontel, *Essai sur les révolutions de la musique en France*, p. 57: Wagner, *Oper und Drama*, t. I, p. 35. — Voici une lettre de Pleinchesne à propos de la première représentation d'*Iphigénie en Aulide*, par le chevalier Gluck :

A Paris ce 27 avril 1774.

J'ai reçu votre lettre, Monsieur, et l'argent que vous avez eu la bonté de me faire passer, dont je vous remercie bien.

Vous n'aurez que la semaine prochaine l'opéra comique *Rosalie*. L'auteur a fait quelques changemens dans sa musique, et il espère que vous en serez content. Les Italiens ni les Français n'ont encore rien donné. L'opéra du chevalier Gluck n'a pas eu un succès complet, le mardi 19, à sa première représentation. Le vendredi 22 il s'est relevé et a eu la plus grande réussite et la mieux méritée. Les défauts que l'on trouve dans les airs des ballets, dans les petits airs et dans les chœurs sont tellement effacés par la beauté ou plutôt par la sublimité des scènes, que j'avoue que cet ouvrage m'a donné de nouvelles idées sur la musique....., Jean-Jacques travaille à un nouvel opéra intitulé *Daphnis et Chloé*, en trois actes. Il y en a déjà achevé un.

L'enthousiasme où l'on est ici du succès de M. Gluck fait espérer que nous le garderons en France et que l'on fera pour lui des choses extraordinaires. Mais comme vous savez que le burlesque et le sublime sont très voisins, je me suis permis une mauvaise plaisanterie sur *Iphigénie*. J'en viens de faire une parodie qui, à la lecture, paraît plaisante. Je vous la destine quand vous aurez joué l'opéra. Je ne sçai pas même si je pourrai venir à bout de la faire exécuter ici. J'en doute; mais en tous cas il faudra toujours pour votre théâtre un travail considérable, si jamais vous exécutez cette folie.

PLEINCHESNE.

29 avril 1774.

V. aussi *Correspondance secrète entre Marie-Thérèse et le comte Mercy-d'Argenteau*, t. II, p. 131, notes, pp. 283, 284, 286.

Après avoir fait la critique du tapage admis dans les opéras chantés par les Français, le prince de Ligne plaint les instrumentistes de se trouver souvent en contact avec des ignorants qui sautaient six mesures à pieds joints. « Il » faut bien du talent, ajoute-t-il, pour réparer tout cela. » C'est encore un des talents de Vitzthumb, qui, à beau- » coup de science, ajoute l'exactitude pour lui et les autres. » C'est lui qui, voyant de sens froid, sans intérêt, sans par- » tialité les ouvrages des plus grands musiciens, les » perfectionne, comme ils l'auraient fait, s'ils y avaient » pensé et s'ils n'avaient pas été trop prévenus en leur » faveur (1). »

La manière de voir de notre spirituel compatriote est entièrement corroborée par Burney, lorsqu'il rend compte de l'exécution à Bruxelles de *Zémir et Azor*, opéra de Grétry. Selon le dilettante anglais, la musique de cette pièce était généralement admirable, l'ouverture très-spirituelle et pleine d'effets, ainsi que les autres morceaux de symphonie, qui fourmillent d'idées neuves et de poésie. A son avis, la mélodie en était plus italienne que française, les accompagnements bien choisis et exécutés de manière à laisser dominer complètement le chant. Répudiant en tout point la méthode française, l'actrice principale chantait sans crier. Enfin, l'exécution comparée à celle de Paris présentait un contraste frappant. Quant aux voix, elles étaient ordinaires. Aucune ne prit cependant le ton voulu. L'orchestre, conduit d'une manière remarquable par Vitzthumb, exécutait toutes les parties avec un soin et un ensemble dignes d'éloges. Les cors seuls n'étaient pas bien justes, et le premier clarinettiste, qui jouait le hautbois,

(1) *Lettres à Eugénie*, p. 152.

était excellent. Burney critique cependant les basses, dont il trouva le jeu trop fort (1).

De l'aveu de cet auteur, les artistes français fixés à Bruxelles employaient pour exécuter les opéras étrangers à l'école de leur pays une méthode différente de celle des chanteurs parisiens. Il n'en était pas de même, paraît-il, lorsqu'on exécutait à Bruxelles des pièces françaises. A l'opéra flamand de cette ville le touriste ne signale pas de voix fausses, ni des cris; mais il y constate, par contre, une certaine négligence dans la mesure, lorsqu'il entendit le *Tonnelier* de Duni et *Toinon et Toinette* de Gossec. Ces partitions, arrangées par Vitzthumb pour la scène flamande, étaient exécutées, sous le rapport de la mesure, selon la méthode de nos voisins du midi (2). Celle-ci était parfaitement justifiée. Les flamands exécutaient à la manière française les opéras français.

Les bonnes qualités du théâtre de Bruxelles avaient déjà été reconnues par Grétry et Gossec. En les comparant à celles des scènes lyriques de Paris, ces artistes reconnaissaient, sous certains rapports, la supériorité de la nôtre (3). Beaumarchais, littérateur célèbre, amateur passionné de la musique, chanteur de bon goût et joueur habile de la flûte et de la harpe, avait aussi une excellente opinion du théâtre de Bruxelles et meilleure que de celui de Paris. Pendant son séjour dans la première de ces villes, il engageait Vitzthumb à faire chanter des ariettes et des couplets par les artistes chargés des rôles de Rosine et d'Almaviva

(1) *The present state of music*, t. II, pp. 25, 26.

(2) *Ibid.*, pp. 52, 53.

(3) *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, t. XL, 2^e série, pp. 408, 624.

dans le *Barbier de Séville* (1). Ce qui avait été impossible à Paris (2).

Toutes les appréciations reproduites plus haut d'après les témoignages des auteurs français, belges, anglais,

(1 La cinquième édition du *Barbier* renferme deux ariettes par Beaumarchais. C'est sans doute à ces morceaux qu'il fait allusion. Voir à ce sujet Loménie, *Beaumarchais et son temps*, t. I, p. 452.

(2)

Bruxelles, le 21 juillet 1775.

Le hazard, Monsieur, qui me fait passer à Bruxelles à l'instant où vous allés donner le *Barbier de Séville*, ne doit point présider à la distribution des rôles de cette pièce. Et c'est ce qui arriverait si un étranger abusait de la déférence que vous lui montrés, comme auteur, pour faire ici des acceptions de personnes, peu flatteuses pour les unes, impérieuses aux autres, et surtout propres à nuire au succès de son ouvrage, par l'ignorance où il est des différens talens qui s'exercent à votre théâtre.

La seule observation que je doive me permettre est de vous indiquer les acteurs à qui j'ai donné les rôles à Paris, pour que vous et tous Messieurs les comédiens fassiez ensemble la distribution sur cet aperçu :

Le comte Almaviva.	M ^r Belcourt.
Bartholo	Des Essarts.
Rosine.	M ^{lle} Doligni.
Figaro.	MM. Preville.
D. Bazile	Auger.

Le reste *ad libitum*.

Il est seulement à désirer que l'actrice, qui remplira le rôle de Rosine, joué à Paris par M^{lle} Doligni, puisse au moins chanter une arriète, qui a toujours manqué à la pièce aux Français par la timidité de M^{lle} Doligni.

Le comte Almaviva doit aussi pouvoir chanter trois couplets, essentiels à l'intrigue, avec accompagnement.

Le reste ira de lui-mesme.

J'ai accepté les entrées que vous avés eu la politesse de m'envoyer proposer; parce que les ayant reçues de mon ami Garike à son théâtre de Drurylame, j'aurais cru faire une impolitesse au directeur de Bruxelles de mettre de la différence entre lui et le directeur de Londres.

Recevés mes remerciemens et les assurances de l'estime parfaite avec laquelle j'ai l'honneur d'être, Monsieur, votre très-humble et très-obéissant serviteur.

BEAUMARCHAIS.

A Monsieur Wiston, directeur du spectacle à Bruxelles.

et néerlandais sont totalement confirmées par plusieurs lettres adressées pendant les années 1771 et 1774 à Franck, secrétaire du prince de Stahremberg, ministre plénipotentiaire aux Pays-Bas autrichiens, et à Vitzthumb, directeur du théâtre de Bruxelles. Compain Despierrières, artiste français, écrivain et chanteur distingué au théâtre de Bruxelles, jugeait les questions d'art et de musique avec une rare habileté pendant son séjour à Paris (1). Souvent

(1) Compain n'était pas un comédien ordinaire. Il était aussi auteur. Nous donnons ici quelques renseignements sur ce personnage : Il fut un des entrepreneurs de spectacle de Bruxelles et y remplissait l'emploi de basse-taille. Sa signature se trouve au bas d'une feuille volante de quatre pages, sans lieu ni nom d'imprimeur, et datée de Bruxelles 9 août 1774. Elle est intitulée : *Lettre à un inconnu, auteur d'une brochure intitulée : Essais sur l'étude du comédien, ou complainte sur le théâtre actuel de Bruxelles*, par un amateur. La lettre à laquelle Compain répond lui avait été envoyée de Liège : « Vous m'accordez, dit-il, de la voix et une belle manière de chanter. C'est me rendre beaucoup plus de justice que je n'en mérite. Vous êtes un peu moins prodigue d'éloges quant à la partie du comédien..... Pour ce qui concerne les défauts de ma figure et de ma stature, il y a autant d'injustice de votre part de m'en rendre responsable, que de dureté de me les reprocher. La faute en est à ceux qui me firent si mal.

» Vous n'êtes pas bien informé de l'anecdote que vous rapportez sur le début de M. Meunier et non sur celui de M. Démery, ainsi que vous le dites.

» Je me crois, au moins, aussi en état que vous d'apprécier les talents de l'incomparable M. Caillot, et je n'ai ni le dessein, ni l'orgueil de le vouloir remplacer. Je me trouve trop bien où je suis, pour désirer un autre sort. Et tant que j'aurai le bonheur de plaire à un public, aux amusements duquel j'ai eu l'honneur de contribuer depuis environ 18 ans, je lui ferai volontiers l'hommage du reste de ma carrière théâtrale. Pour vous convaincre cependant, Monsieur, de mon peu d'ambition, je vous supplie (comme directeur) de m'indiquer quelqu'un dans l'opéra bouffon, qui ait des talents aussi distingués que vous m'en reconnoissez de médiocres, et je suis prêt à lui céder l'emploi que je tiens ici. Heureux si je puis, par ce sacrifice, vous prouver que j'ai plus de modestie que de talents; d'ailleurs.

» On est ce qu'on peut,

» Et non pas ce qu'on veut. »

Couplets pour MM. les bourgeois de Bruxelles, chantés par eux au bal qu'ils ont eu l'honneur de donner à S. A. R., à la Maison du Roi, le 2 février 1775. 3 pages avec musique, petit in-4°, par M. Compain, de l'imprimerie de J.-L. de Boubers.

il se plaisait à mettre en parallèle les scènes lyriques de la capitale de la France et de Bruxelles. Ses lettres et celles d'autres correspondants de Vitzthumb fournissent un grand nombre de détails, peu ou point connus, sur l'état de l'opéra en ces villes et sur plusieurs artistes célèbres de cette époque. Nous les reproduisons en entier à la fin de cette notice dans le but de faire connaître la méthode admise par les chanteurs en France et dans les Pays-Bas autrichiens pendant une partie de la seconde moitié du XVIII^e siècle.

Dans une lettre adressée (26 juillet 1771) à Vitzthumb, Compain donne une idée peu favorable de la moralité des personnes attachées à la scène lyrique de Paris.

Malgré sa qualité de Français, Compain sut dire la vérité sur ce point. Son témoignage est au surplus corroboré, sous ce rapport, par l'écrit intitulé : *Le brigandage de la musique italienne* : « Nous pouvons mesurer, dit cet auteur, » notre luxe par les degrés de la musique ; car on donne » comme on chante. C'est surtout au théâtre que se fait » sentir ce faste. Du temps de Lulli on donnoit un petit » écu..... maintenant que nous avons fait des progrès dans » cet art, il faut chanter bien plus haut ; on ne parle que de » cent mille francs, de cinquante mille écus, sans compter » la petite oye..... Un notaire de Paris m'a dit que depuis » les premiers opéras de Rameau, la musique avoit si bien » fait chanter la finance, qu'entre lui et ses confrères, ils » avaient voituré au trésor royal plus de soixante millions, » pour être réduits en rentes viagères ou constitués en » l'honneur et gloire des chanteurs de l'opéra (1). » A dire

(1) P. 145.

vrai, tous ces faits ne se passaient pas au théâtre. Ils avaient lieu spécialement pendant les petits soupers donnés après les représentations, qui devaient finir dans ce but à neuf heures du soir. A Bruxelles comme à Paris existaient les mêmes habitudes. Selon l'auteur des *Nouvelles lettres historiques*, les mœurs des comédiens, dans la première de ces villes, étaient comme partout ailleurs, et seraient aussi moins répréhensibles, si le préjugé ne rendait pas leur profession avilissante (1). On en trouve plus d'une preuve dans les archives de l'Alcadie de la cour, à Bruxelles, qui exerçait la juridiction civile et criminelle sur les comédiens et les gens attachés au palais ducal. Les comédiens donnaient plus de besogne à ce tribunal que les autres personnes soumises à ce tribunal.

Après avoir rendu compte de la moralité du personnel du théâtre de Paris, Compain entame la question d'art. Lorsqu'il arriva la première fois à l'opéra, on donnait des fragments de diverses pièces. Sans un air chanté par Legros, l'acteur à la mode, et un ballet, Compain aurait regretté le temps employé à ce spectacle.

Le lendemain il se rendit aux Italiens, où l'on donnait les *Aveux indiscrets*, opéra de Montigny, et *Tom Jones* par Philidor. Les emplois de ces opéras étaient tenus dans ce moment par des doublures. Tout était détestable, au point, dit-il : que « si nous donnions à Bruxelles des pièces aussi » mal exécutées, on nous enverrait coucher à la porte de » Laeken. » Un bâtiment sis à côté de cette porte servait, à Bruxelles, pendant le XVIII^e siècle, de prison aux comédiens, aux musiciens et aux militaires poursuivis ou arrêtés pour crimes ou délits, en un mot à l'aristocratie intelligente

(1) *Nouvelles lettres historiques*, p. 51.

des malfaiteurs. Si d'après nos chartes et les Joyeuses Entrées, il y avait égalité des citoyens devant les tribunaux, il n'en était pas de même dans les prisons.

« On n'imaginerait pas, continue Campain, qu'ici (à Paris), tous les morceaux se chantent comme le récitatif obligé (1). L'on chante mieux à Bruxelles qu'ici, et si j'avais quinze jours à moi, j'aurais osé me faire entendre. »

Une lettre, adressée par un partisan de la musique italienne (28 février 1774) probablement à Vitzthumb, recommande à celui-ci trois compositeurs de l'Italie, dont deux nouvellement arrivés en la ville de Paris. Ils avaient beaucoup de peine à faire accepter leurs œuvres par suite de la guerre entre les partisans de la musique italienne et ceux de la musique française. A son avis, la première seule était bonne, la seconde grave et insignifiante. L'auteur de la lettre avait fait toutes les instances imaginables pour faire entendre l'*Armide* de Quinault, opéra auquel un de ces trois compositeurs avait adapté une musique nouvelle. Le duc de Nivernais, poète et partisan de la musique italienne, autant que pouvait l'être un grand seigneur, avait beau joindre ses recommandations à celles du correspondant de Vitzthumb, rien n'aidait. Il ne leur fut pas même possible de faire répéter cette œuvre, malgré le désir qu'en avait exprimé la dauphine, toujours disposée à favoriser la musique ultramontaine. En conséquence, il l'offrit au directeur du théâtre de Bruxelles. On comprend facilement le peu de succès de ces démarches, destinées à irriter les partisans de la musique nationale. Ils devaient être peu flattés

(1) Voir sur les motifs de ces déclamations les idées développées par Richard Wagner, *Oper und Drama*, t. I, pp. 85 et 86.

des prétentions de l'Italien de vouloir refaire la musique d'un opéra auquel Lulli, leur idole, avait travaillé en 1686. En dépit de ses titres et de ses talents, le maëstro, qui avait travaillé à Rome, à Venise et à Naples, ne réussit pas mieux à se faire représenter à Bruxelles qu'à Paris.

Lorsque, pendant les mois de février et de mars 1774, Compain fut de nouveau à Paris, il reprit sa correspondance avec Vitzthumb. Il y parle de la répétition de la *Rosière de Salency* par Grétry et des travaux de Philidor. Ensuite il entretient son correspondant des difficultés qu'il rencontrait pour trouver une première chanteuse. Elles étaient très-clair-semées, exigeaient des prix exorbitants et n'avaient aucun talent. Dans ce moment on faisait à Paris l'essai de quatre basses-tailles, grands et beaux garçons, mais piètres chanteurs. « Nous devons être orgueilleux, continue-t-il; car je t'assure que notre spectacle (de Bruxelles) n'est pas comparable à celui des Italiens (à Paris), en mal s'entend. Nous sommes délices auprès d'eux. Ils ont trois sujets bons, et voilà tout. Les hommes sont pitoyables, excepté Clerval qui n'a plus de voix. M^e Billiony (Billioni) est charmante. Son chant est sage et précis. Elle est bien à la scène et pleine d'âme et d'intelligence. M^e Trial a une jolie voix, mais un peu légère et froide. M^e Laruelle ne doit plus chanter d'ici à un an. M. Nainville a une belle voix, mais il est paresseux, peu comédien et ne joue pas trois mois de l'année. Le théâtre est mal servi, et a l'air d'une écurie. Je voudrais bien que notre public (de Bruxelles) pût se transporter ici. » Compain entendit aussi la *Bonne fille*, opéra de Piccini, dans lequel M^e Billioni avait bien rempli son rôle, ainsi que Julien. Thomassin avait joué comme un ange.

Malgré toutes les bonnes qualités du théâtre de Bruxelles énumérées par Compain, les habitants de cette ville ne les appréciaient guère. Selon l'auteur des *Lettres historiques*, notre scène n'était plus, en 1778, ce qu'elle fut du temps où d'Hannetaire en était le directeur. Elle jouissait alors de la réputation d'être, après celles de Paris, le meilleur théâtre de l'Europe. On y donnait spécialement des tragédies, des comédies et des drames, parfois aussi l'opéra comique. Bruxelles avait sa Dumenil, sa Clairon, sa d'Angeville, son Lekain, son Prévillle. Tous ces artistes avaient disparu pour faire place, sous la direction de Compain et de Vitzthumb, à des chanteurs. « On a trouvé, dit Vitzthumb dans une lettre reproduite en note (1), tout cela

(1)

Du 48 mars 1777.

A M. Pierrez de Bihain, lieutenant au régiment du grand maître de l'ordre Teutonique à St-Hyppolyte en Basse-Autriche.

MONSIEUR,

J'ai reçu, etc., le 41 février dernier. La distance qui nous sépare, et le peu de goût du public de Bruxelles pour tout ce qui n'est point opéra me paroissent deux motifs suffisants pour vous conseiller, Monsieur, de préférer Paris, malgré ses cabales, à une ville qui n'offre pas assez de ressources pour encourager l'auteur et l'entrepreneur. Le goût de la nation portant sur la musique, j'ai cru trouver dans ce genre de spectacle un moyen sûr de l'attirer. Je n'ai rien épargné pour le rendre brillant et intéressant. J'ai saisi avec empressement toutes les nouveautés; j'en ai cherché une multitude jusques dans les portefeuilles des auteurs; j'en ai fait faire et j'en ai fait moi-même exprès pour notre théâtre. On a trouvé tout cela bien charmant, merveilleux, divin la première fois. Encouragé par ces premiers succès, je redonnois les mêmes pièces, et il n'y avoit plus personne. On ne cessoit cependant d'en faire l'éloge. Ce n'est pas le discernement, ni le goût qui manquent ici pour le spectacle. Ce n'est point non plus l'argent, car la ville est riche. Ce n'est que l'envie de payer.

Toutes ces raisons, Monsieur, me mettant dans l'impossibilité de profiter de l'offre obligeante que vous voulez bien me faire, je vous prie d'être persuadé que

» charmant , merveilleux , divin la première fois. Encou-
 » ragé par ces premiers succès , je redonnois les pre-
 » mières pièces , et il n'y avoit plus personne. On ne
 » cessoit cependant d'en faire l'éloge. Ce n'est pas le dis-
 » cernement , ni le goût qui manquent ici pour le spectacle.
 » Ce n'est point non plus l'argent , car la ville est riche.
 » Ce n'est que l'envie de payer. » Pareilles dispositions
 du public ne permettaient certes pas aux entrepreneurs de
 soutenir le théâtre et moins encore de faire fortune.

Enfin Compain était parvenu (lettre du 9 mars 1774) à
 trouver une chanteuse. Il répondait, disait-il, que de toutes
 les voix qu'il avait entendues depuis son arrivée à Paris, au-
 cune ne lui parut plus belle et plus capable d'aller loin , si
 Vitzthumb voulait la diriger , comme il n'en doutait pas.
 Il ajouta encore : « Il ne m'en a rien coûté pour complaire
 » à mes parents et amis en ne débutant pas ici. Vous
 » savez, Monsieur , que je n'en ai jamais eu l'envie. Et si
 » je l'avais fait , ce n'aurait été que pour prouver qu'on
 » avoit à Bruxelles des gens qui valoient mieux que ceux
 » de Paris. Je chante partout , et je vous avoue qu'on a eu
 » la bonté de m'encourager. »

je n'y suis pas moins sensible et que je désirerois de tout mon cœur être assez
 secondé pour accueillir tous les talens ; j'en ferois mon plus grand plaisir.

J'ai l'honneur d'être . etc.

VITZTHUMB.

C'était une réponse à une lettre par laquelle Pierriez proposait à Vitzthumb
 l'acquisition d'une comédie française en 3 actes et en vers alexandrins, composée
 par un officier dans les Monts-Carpates et intitulée : le *Ménage militaire*. « Une
 comédie française, composée dans les Monts-Carpates, cela vous paroîtra
 étrange, sans doute, mais si vous considérez que l'on trouve parmi toutes les
 nations des officiers, des chirurgiens et des cuisiniers français, vous ne vous
 étonnerez plus d'y trouver des poètes de cette nation. »

Le 11 février 1777.

Il avait entendu aussi M^{lle} Colombe, cadette. Sa voix était agréable, petite, timbrée, juste; la tournure du chant peu savante; elle y mettait de l'âme; mais elle était d'une timidité incroyable dans un appartement.

Quelques jours plus tard (16 mars 1774), Compain rendit compte à Franck de la représentation, aux Italiens, de *Zémir et Azor*, dont nous avons donné l'appréciation émanée de Burney lorsqu'il avait entendu cet opéra à Bruxelles. Il est intéressant de comparer les deux jugements. « Je vous » avoue, dit Compain, que j'ai été surpris; mais ce n'est » pas d'admiration. En vérité, voir cette pièce à Bruxelles » ou ici (à Paris), sont deux choses bien opposées. On di- » rait que c'est chez nous (à Bruxelles) qu'elle a été com- » posée, jouée d'origine sous les yeux des auteurs, et que » les comédiens italiens n'en sont que des mauvais imita- » teurs. » Plus Compain suivait le théâtre italien, plus il s'étonnait des applaudissements donnés à des choses au-dessous du médiocre. Malgré la diminution évidente de ses moyens, Clerval chantait encore et jouait d'une manière remarquable. Trial n'avait pas mal rempli le rôle d'Ali, mais il prêtait à ce personnage un air d'imbécillité. M^{me} Trial avait chanté, comme à l'ordinaire, c'est-à-dire froidement, sèchement, sans nuances ni transitions. Quant à Suin, le successeur de Caillaut, sa voix était détestable; il chantait pitoyablement. « Bon Dieu, continue Compain, » qu'on est bête à Paris. Et cette pauvre ariette de la Fau- » vette, ah! c'est cela qu'il faut entendre! Quels garga- » rismes! Quels chevrottements! Allons, il y en a pour » quatre. » Enfin on voulait engager Compain à Paris. Il refusa les offres, et promit formellement de continuer son emploi à Bruxelles jusqu'à ce qu'on lui eût trouvé un remplaçant.

Selon cet artiste, plusieurs beaux garçons étaient attachés aux théâtres de Paris, où le physique des hommes et des femmes remplaçait souvent les qualités artistiques, observation qui est parfaitement corroborée par l'auteur du *Parallèle* (1). C'était à cette époque le goût de la société française, que Gudin met bien en relief, en rapportant plusieurs anecdotes piquantes à ce sujet.

A propos des beaux garçons attachés à la scène de Paris, Compain rapporte l'avis de la dauphine sur un de ces acteurs à la belle stature : « Oui, disait la princesse, on pourrait en faire deux choses : un bel automate ou un beau grenadier; mais je doute qu'on en fasse jamais un chanteur. Elle avait bien raison, ajoute l'artiste bruxellois. Cela n'a pas empêché le public de crier *bravo* pendant toute la soirée. » Le chanteur était beau garçon, et cette qualité suffisait pour le faire réussir en dépit du jugement de la dauphine. C'était Marie-Antoinette d'Autriche, partisane avouée de la musique italienne, tandis que la reine défendait celle de la France. Marie-Antoinette, musicienne elle-même, chantait dans les concerts de famille à Paris, comme nous l'apprennent les correspondances secrètes sur cette princesse (2). Elle avait sous ce rapport hérité du goût de sa mère, Marie-Thérèse, qui chantait à ravir pendant une séance musicale, exécutée en famille au palais impérial de Vienne, et dont rend compte une lettre insérée dans les *Aufzeichnungen über Maria-Theresia* (3). Toute la famille impériale aimait la musique italienne et celle de Gluck (4).

(1) *Parallèle des Italiens et des Français*, p. 86; Remond de Ste-Albine *Abrégé du Comédien*, p. 47.

(2) V. à ce sujet Marie-Antoinette. *Correspondance secrète*, t. I, p. 312.

(3) Behr, *Aufzeichnungen über Maria-Theresia*, p. 89.

(4) V. la *Correspondance secrète au sujet de Marie-Antoinette*, t. II, p. 285 et la *Biographie de Sacolimi*, par Fétis.

Cette propension suffisait aux partisans de la musique française pour contrarier la dauphine dans ses goûts.

Un autre artiste, du nom de Florence, communiqua à Franck à peu près les mêmes impressions qu'il avait reçues pendant son séjour à Paris : « J'ai vu hier, dit-il, les Italiens, qui sont détestables, abominables, exécrables. » L'orchestre de même. Les doublons de notre troupe valent mieux que les principaux d'ici. J'ay vu jouer M^{me} Berard, la mère Bobby. Elle n'est pas capable de doubler à Bruxelles. M^{me} Ghauthyer, M^{lle} Colombe assez mauvaises. Enfin, Dieu me garde d'y aller jamais. » Il finit sa lettre se disant : « qu'à Paris on estimait beaucoup Vitzthumb et qu'on l'y désirait ardemment. Ses talents, » dit-il, sont aussi connus à Paris qu'à Bruxelles. »

Dans une seconde lettre du 16 mars 1774, Compain parle de M^{lle} Raucourt, actrice dont tout Paris raffolait à cette époque. « Ah ! Monsieur, dit-il, il n'est pas possible d'être plus belle ; mais aussi on ne peut pas être plus mauvaise, aussi contre nature, ny aussi forcée en total, que l'est cette personne. J'avois été plusieurs fois pour la voir et j'étois arrivé trop tard... Tout ce que je puis dire, c'est que si M^{lle} Raucourt se proposoit en seconde pour Bruxelles, je n'en voudrois pas... Tout Paris rougit de l'avoir trouvée sublime, et cherche à se justifier, en disant qu'elle étoit meilleure et qu'elle n'a jamais travaillé depuis. Avait-elle besoin de devenir meilleure qu'elle n'étoit, puisqu'on la trouvoit sublime alors, et qu'on la mettoit au-dessus de M^{lle} Clairon ? Pauvres parisiens, » que souvent vous êtes dignes de pitié. »

Comme nous venons de le voir par les témoignages des auteurs contemporains et par des correspondances inédites, l'opéra était sous certains rapports mieux rendu à Bruxelles qu'à Paris. Sachant répudier la méthode de nos voisins du

midi, quand il ne s'agissait pas d'exécuter leur musique, les acteurs établis à Bruxelles se laissaient diriger par un chef d'orchestre instruit et capable. Vitzthumb, artiste de goût, avait bien saisi le caractère des Bruxellois. Très-cosmopolites par suite des changements continuels des gouvernements étrangers, appelés à diriger les affaires du pays, les habitants de Bruxelles avaient appris à connaître la musique de ces peuples et à l'apprécier sans prévention, comme sans sympathie exclusive. Les cours des gouverneurs généraux envoyés en Belgique par l'Espagne, la France et l'Autriche, avaient laissé des traces de l'art musical de la nationalité à laquelle ils appartenaient; et l'influence qu'exercèrent dans notre pays leurs chapelles particulières ne saurait être contestée. L'ambassadeur espagnol en Suède n'avait-il pas révolutionné le goût de son pays, depuis qu'il y avait fait entendre, par les artistes de sa chapelle, les sons religieux du midi, qui produisirent sur la reine Christine une émotion bien vive? Les cours des princes autrichiens, chez lesquels la musique italienne était en faveur, ont surtout contribué en Belgique à en propager le goût. Nos ancêtres y trouvaient certaines réminiscences de la musique nationale. Willaert n'avait-il pas créé l'école vénitienne? Ils étaient donc tour à tour Allemands, Français ou Italiens, quand ils exécutaient la musique de ces peuples. Burney le constate formellement lorsqu'il atteste l'influence française sur notre scène lyrique, et l'influence italienne dans la musique de nos églises.

Les querelles musicales des Verts et des Bleus, celles des Italiens et des Français, sont restées complètement étrangères à la Belgique. En France, elles contribuèrent à faire grandir le chaos, auquel personne ne comprenait plus rien,

si ce n'est les effets brillants de la scène lyrique (1). Nul ne pouvait définir l'art ; personne n'en prévoyait l'avenir. Les Lullistes, amateurs des éclats de voix et des hurlements harmonieux ; les Rameaux , partisans de l'air gai et du rigodon , vinrent ajouter aux embarras par leurs débats passionnés livrés dans le parterre de l'Opéra de Paris. La paix fut seulement faite lorsque, mieux expérimentés, les adversaires de Rameau s'aperçurent que leur antagoniste n'avait pas voulu faire sortir, si ce n'est les détails, la musique de son ornière habituelle.

Vers la fin de cette guerre acharnée parurent les défenseurs de la musique italienne et de la musique française. Les premiers prétendaient régénérer l'art par la musique ultramontaine. Ils avaient continuellement à la bouche le *non sapete cantare*, qu'ils lançaient contre tous les Français. Ceux-ci renforcés par les Lullistes et les Rameaux coalisés , s'en fâchèrent tout rouge. Comment, nous ne savons pas chanter, disaient-ils ? Nous ne faisons que cela depuis le matin jusqu'au soir. Tout le monde chante et est chanté en France, selon notre manière et non selon celle des Italiens. Ils disaient vrai. A bon droit la France soutenait sa musique nationale (2). Si l'Allemagne a la sienne, si l'Italie en a une, pourquoi la France ne pourrait-elle pas en avoir à son tour ? Chaque peuple a sa musique, ou, comme le dit d'une manière un peu prosaïque, un auteur contemporain, partisan de la musique française : il faut laisser chanter toutes les bêtes dans leur ton naturel (3). La musique, véritable émanation du peuple, revêt en effet

(1) Lustig, *Inleiding tot de muziek-kunde*, p. 64.

(2) V. sur ce point l'importance que les Français attachaient à leur opéra. la *Correspondance secrète au sujet de Marie-Antoinette*, t. II, p. 285.

(3) *Le Brigandage de la musique italienne*, p. 8.

un caractère particulier et national dans chaque pays. Ce qui paraît singulier à un peuple, semble très-naturel à un autre, qui est étranger à ses idées, à ses habitudes et à ses penchants. La musique des Arabes, par exemple, nous frappe par l'étrangeté des sons et du chant, dont nous ne saisissons pas les intervalles, tandis qu'elle transporte ce peuple. C'est un principe tellement vrai, que von Weber se moquait avec ironie par des vers satiriques, insérés dans la *Freie Presse*, des partisans de Rossini en Allemagne.

Cependant le chaos continuait en France, jusqu'à l'apparition de Gluck. A ce moment une révolution complète, préparée de longue main, régénéra l'art musical en France. Des idées confuses sur la musique, des théories étranges émises à cette époque, du chaos enfin sortit victorieuse l'école française, jeune, spirituelle, pleine de verve et de vie, sachant concilier la mélodie et l'harmonie. Eclectique surtout, elle produisit : Lesueur, dont la France a le tort de négliger les *Oratorios*, œuvres puissantes et originales; Boiëldieu aux chants gracieux, pleins de fraîcheur; Auber aux idées faciles, brillantes, spirituelles et nettement dessinées; Hérold à la mélodie suave et tendre; Halévy à l'harmonie savante et aux accents parfois dramatiques; Adam aux rythmes légers; Félicien David aux effets originaux; Gounod aux accents à la fois tendres et passionnés, interprète heureux du chef-d'œuvre de Goëthe; Berlioz aux idées parfois peu nettement dessinées, cherchant dans l'instrumentation des effets de mélodie, mais esprit hardi que sa patrie a longtemps répudié, peut-être par suite d'un amour trop prononcé de la forme et de la correction.

De Paris, le vendredi 26 juillet 1771.

Mon ami. Je suis indigné de tout ce qui se passe ici à mon sujet. Et si l'on connaissait bien toutes les menées des gens à talents de ce pays-ci, vraiment on ne désirerait pas de leur ressembler. Je sçais bien que je ne voudrais point de leur fortune, à condition que j'adopterais leurs mœurs. Je ne puis te détailler toutes les petites coquinneries qui se sont passées au sujet de l'affaire qui m'a conduit à Paris : je t'en ferai le détail quand je serai de retour, et tu verras que si les chanteurs de Bruxelles ne sont pas aussi riches que les comédiens de Paris, ils sont en revanche plus scrupuleux.

Le lendemain de mon arrivée, c'est-à-dire une heure après que je t'ai écrit, M. de Sartine a écrit un mot à ma femme pour la prier de passer chez lui. Je l'y ai accompagné. Je l'ai trouvé on ne peut plus honnête. Il sçavait le jour, l'heure et comment j'étois arrivé; et comme on lui avoit été dire que je venois pour enlever ma fille, il étoit bien aise de s'en expliquer avec ma femme. Je l'ai fort assuré du contraire, et lui ai dit que mon dessein étoit de faire annuler l'engagement qu'on avoit surpris à ma fille à mon insu. Il m'a répondu que cela ne le regardoit pas et que je devois me pourvoir devant MM. les supérieurs (les gentils-hommes) ou d'arranger cela avec MM. les comédiens français. Il est incroyable les difficultés que ces MM. là m'ont faites. Cependant j'espère d'ici à demain ravoir les engagements, et je partirai sur-le-champ pour me rendre à Bruxelles lundi ou mardi, au plus tard.

Je suis bien fâché de ce contre-tems, mon cher Vitzthumb. Il ne pouvoit pas arriver dans un moment plus désagréable pour moi. Car tu sais combien il étoit nécessaire que je fusse à Bruxelles. Je n'ai pas besoin de te recommander de veiller à nos affaires. Je suis sûr que tu ne les néglige pas. Je brûle d'être de retour.

Veux-tu bien présenter mes hommages à M. le comte de

Maldeghem. Dis beaucoup de choses de ma part à M^{lle} Beaumenard, ainsi qu'à Dazincourt, de même qu'à Duvalon et M^{lle} Angélique.

Je suis on ne peut plus mécontent des spectacles de Paris, excepté de la Comédie française, où j'ai vu le *Glorieux* le jour de mon arrivée. J'ai été le lendemain à l'Opéra, où l'on donnoit des fragments, et, sans un air que M. Legros a chanté, sans le divertissement de l'acte de M. Trial, et un pas de deux exécuté par M^{lle} Allard et Peslin, j'aurois regretté le tems que j'aurois employé à ce spectacle.

J'ai été le lendemain mercredi aux Italiens. On y a donné les *Aveux indiscrets* (pièce détestable), et *Tom Jones*. Oh! mon ami, qu'on a raison de dire que bonne renommée vaut mieux que ceinture dorée. En vérité cela est incroyable. Et il faut le voir pour en avoir une idée juste. Si nous donnions des pièces aussi mal exécutées que l'ont été celles-là, on nous enverrait coucher à la porte de Laek. Il est vrai que ce sont tous les doubles qui jouent à présent. M. Caillaut, M. Edm. Laruelle, M. Clerval, enfin tous les premiers ne sont pas à Paris. M. Suin n'est rien moins que bon. Je l'ai trouvé même au-dessous du médiocre. Bon Dieu! Comme il a joué et chanté Versteron.

J'ai entendu, dans Sophie, une jeune personne qui double M^{es} Laruelle et Mandeville. Elle a la voix très-juste et très-aisée, mais un peu sèche. M. Petrin a joué Jones. Il a la mâchoire un peu pesante. Sa voix est bien timbrée. Il n'est pas chanteur et faiblement comédien. On n'imaginerait pas, mon cher ami, qu'ici tout les morceaux mesurés se chantent comme le récitatif obligé. L'on chante mieux à Bruxelles qu'ici, et si j'avais eu quinze jours à moi, j'aurois osé me faire entendre.

Adieu, mon ami. Je t'embrasse et suis pour la vie,

Ton serviteur et ami,

COMPAIN DESPIERRIÈRES.

J'ai été au Colisée. C'est vraiment une magnifique folie. Il y avait environ 5 à 6,000 personnes à 50 s. chacune. Lundi dernier M^{lle} Le Maure y a chanté. Et l'on a fait 18,000 livres de recette.

A M. Vitzthumb, rue Bergère , Bruxelles.

Paris, le 25 février 1774.

J'ay reçu, mon cher amy, votre lettre du 19. Elle m'a été remise par M. Compain, avec lequel j'ay beaucoup raisonné sur ce qui concerne votre spectacle. Il m'a confié qu'il auroit particulièrement besoin d'une musique nouvelle, parce que celle que l'on a icy ne vous arrive que fort tard. Sur quoy, je luy ay suggéré un moyen pour que vous en ayés de la plus neuve et de la meilleure qu'à Paris. Nous avons icy trois maîtres de chapelle, dont deux débarqués nouvellement d'Italie, remplis de bon goût, et qui ont tous beaucoup de peine à faire accepter leurs compositions, parce qu'il y a, dans la nation, deux parties, dont l'une pour la musique françoise grave et insignifiante, et l'autre pour la bonne et seule musique italienne. Ces trois maîtres me sont recommandés. J'ay fait toutes les brigues imaginables conjointement avec le duc de Nivernois pour faire entendre Armide de Quinot, à laquelle un de ces trois maîtres de chapelle a adapté une nouvelle musique. Il ne nous a pas été possible de la faire répéter, quoique Mad. la dauphine l'eût désiré. J'ay demandé à l'auteur s'il vouloit me vendre cette musique, et quelles seroient les conditions de cette vente. Voilà les conditions que je vous prie d'examiner, et si elles vous conviennent, vous m'en dirés votre avis.

Il me confiera, en honnête homme, et je suis autorisé par luy à vous confier en honnête homme cet opéra, qui est tout

copié dans toutes les parties. Vous en ferés une épreuve ou examen particulier, et non pas en public. Si elle ne vous convient pas, vous me la renverrés. Si elle convient, il en demande trois milles livres, dernier mot, pour le prix de sa composition; et comme il a dépensé trente louis pour la faire copier, il demande en outre le remboursement de cet argent, c'est-à-dire en total 5,720 liv.

Dans cet opéra il n'y a pas les airs des danses. Il en fait quelques-uns. Il n'a point achevé les autres, parce qu'il convient, à ce qu'il me dit, de suivre les demandes et désirs du maître de danse. Il les feroit et achévroit et les donneroit en partition, non pas copiés, comme est l'opéra.

J'ay entendu des morceaux de cet opéra, qui sont tout de bon goût. Ce maître de chapelle a fait des opéras à Rome, à Venise et à Naples.

Je n'ay pas le temps de faire venir ou de voir ce matin M. Compain, auquel je me propose de luy parler de ce plan. Je luy en ai parlé hier comme une idée; mais je ne pouvais pas m'expliquer aussy clairement qu'aujourd'huy, parce que je n'avois pas vu mon homme. Mais sur le peu que je luy en avois parlé, il m'avoit dit de vous en écrire. Les deux jeunes hommes qui viennent du conservatoire de Naples ne seront pas fâchés de travailler pour votre théâtre; mais il faudroit qu'ils eussent les paroles et qu'on sût quels sont les poèmes déjà donnés.

J'avois presque oublié de vous dire que pour ce qui regarde le marehé cy-dessus, concernant Armida, une des conditions est qu'on ne le fera pas imprimer nulle part, parce que l'auteur se réserve ce privilége et celui de pouvoir le donner à l'Opéra de Paris après un terme que vous pourrez fixer et de le faire aussy imprimer après un terme à convenir.

Vous sentés bien que vous ne pourriés pas tenir en main cet opéra que très-peu de jours, lorsqu'on vous l'aura confié.

Je n'ay pas le tems à présent de faire tenir une copie de

cette lettre, dont je pourrois oublier les particularités et articles que je dicte en la présence de l'auteur.

.

Vale.

—

Paris , 26 février 1774.

Mon cher Vitzthumb.

.

J'ai été, ce matin, entendre la répétition de la nouvelle *Rosière de Salency*, mise en musique par Grétry en 4 actes. La musique est charmante; mais je trouve ce sujet un peu mesquin pour souffrir 4 actes. Je crains que cela ne fasse du tort à la pièce. Ce n'est pas la même *Rosière* que celle déjà donnée.

J'ai rendez-vous demain avec Grétry pour parler d'affaires. Je t'informerai de ce que j'aurai fait avec lui.

Je dois voir aussi Philidor. Mais M. Focard m'a assuré qu'il n'avoit rien dans son portefeuille. Il ne fera point graver le *Bon Fils*. Je lui demanderai combien il veut pour vous le donner manuscrit.

Je doute que nous puissions avoir une bonne 1^{re} chanteuse. Elles sont très-clair semées, sont très-chères et ne valent pas grande chose. On en cite une nommée M^{lle} L'Enfant, engagée à Nantes; mais elle a un mari qui joue du violoncel. Je lui ai fait écrire. On la dit bien célèbre chanteuse et meilleure que celles de Paris; mais imparfaite comédienne.

Il y a ici quatre basses-tailles à l'essai. Ce sont de très-grands et beaux garçons. Mais, mon cher ami, qu'ils sont de piètres chanteurs! Nous devons être bien orgueilleux. Car je t'assure que notre spectacle n'est pas comparable à celui des Italiens (en

mal s'entend). Nous sommes délicieux auprès d'eux. Ils ont trois sujets bons et voilà tout. Les hommes sont pitoyables, excepté Clerval qui n'a plus de voix. M^e Billiony est charmante. Son chant est sage et précis. Elle est bien à la scène, et pleine d'âme et d'intelligence. M^e Trial a une jolie voix, mais un peu légère et froide. M^e Laruelle ne doit plus chanter d'ici à un an. M^r Nainville a une belle voix; mais il est paresseux, peu comédien et ne joue pas trois mois de l'année. Le théâtre est mal servi et à l'air d'une écurie. Je voudrais bien que notre public pût se transporter ici.

J'ai vu ce soir *La Bonne Fille*, très-bien jouée, et avec exactitude. M^e Billiony y est on ne peut pas mieux. M. Julien a assez bien joué; mais il nazille trop en chantant. Thomassin a joué toutefois comme un ange. Les figurantes sont d'une rareté singulière..... Je dois dîner dans deux jours avec le chevalier Gluck. On donnera son *Iphigénie* après Pâques. On dit que c'est superbe.

Adieu mon ami,

COMPAIN DESPIERRIÈRES.

Compain à Franck.

Paris, le 5 mars 1774, à 11 h. du soir.

MONSIEUR,

Je n'ai jamais eu l'intention d'engager Gossec à nous procurer *Sabinus* en manuscrit. Quelque belle que soit la musique de cet opéra, il ne nous produirait rien. Mais j'attends que M. Gossec (ainsi qu'il me l'a promis) m'indique un jour pour aller chez lui pour le prier de nous vendre les opéras non joués ou non gravés qu'il peut avoir dans son portefeuille.

J'ai vu hier, pour la seconde fois, la *Nouvelle Rosière*. Et j'ai taché de l'entendre en artiste. La pièce n'a pas le sens

commun. M. le marquis de Pesé (Pezay), auteur des paroles, a cru qu'en surchargeant son poëme d'incidents, de coups de tonnerre et de mille autres choses aussi inutiles, cela causerait plus de plaisir. Il s'est trompé. Tout le monde plaint M. Grétry d'avoir fait de la belle musique sur un aussi mauvais poëme. Moi je trouve qu'il y a trop de morceaux d'ensemble et pas assez d'ariettes. Cependant je pense que cette pièce fera de l'effet chez nous, parce qu'elle est susceptible de beaucoup de spectacle. M. Grétry m'a promis de me la procurer en manuscrit. J'ai été deux fois chez lui pour savoir combien il exigerait, sans le trouver. Mais je compte être plus heureux dans la suite.

J'ai vu hier M^{lle} Angélique aux Italiens. M. le prince de Ligne était avec M. Marbai. Je n'ai pas manqué ce matin d'aller faire ma cour au prince et de voir M^{lle} Angélique. J'y ai trouvé M. le chevalier Gluck, qui m'a promis de nous donner son *Orphée*. Cet opéra sera d'autant plus aisé à mettre qu'il ne faut que trois personnes : un rôle en femme, une basse-taille et un Amour. Je dois dîner avec lui ce jour-ci, et je ne manquerai pas de lui rappeler sa promesse.

Votre, etc.

COMPAIN DESPIERRIÈRES.

Compain à Franck.

Paris, le mercredi 9 mars 1774.

MONSIEUR,

J'ai eu l'honneur de recevoir, hier, trois de vos lettres; l'une du 2, la deuxième du 4 et la dernière du 5, en réponse à celle du 2.

Je suis de votre sentiment, Monsieur, relativement à

MM. Aufresne et Patras ; je crois qu'il vaut mieux, pour nous, d'avoir M. Patras (1). Ce n'est pas le plus honnête homme du monde, mais pour peu que S. A. le ministre daigne nous protéger ouvertement vis-à-vis de lui, on pourra le mettre à la raison. Je doute que M^e Montansier veuille se départir d'aucuns de ses droits vis-à-vis de M. Patras. Je la verrai à ce sujet quand je pourrai la rejoindre (car elle n'est jamais en place) et je vous en rendrai compte. La chanteuse dont m'a parlé M^e De Montansier était la même que M^{lle} L'Enfant. Vous verrez, Monsieur, par sa réponse que je vous envoie, que je n'ai rien négligé sur cet objet.

Quant à la jeune fille que vous me chargez de demander à MM. Philidor et Grétry, je crois avoir réussi sans leur secours, et M^{me} Declaquy me paroît propre à satisfaire les désirs de M. Vitzthumb, s'il se donne des soins pour elle (comme je n'en doute pas), et qu'elle veuille répondre à ses bontés. Quoiqu'on m'ait fort exalté sa docilité, je ne m'en rends pas caution. Mais je réponds que de toutes les voix que j'ai entendues depuis que je suis ici, aucune ne m'a paru plus belle et plus capable d'aller à grand succès avec des soins et du travail. Quant à l'objet des appointements, j'aurois bien voulu qu'il eût été moindre. Mais on m'a demandé de quoi vivre sans aucuns secours mal-honnêtes. On vouloit d'abord 2,400 livres, et j'ai marchandé tant que j'ai pu. Au reste, le risque que nous encourrons n'est pas grand. En supposant même que cette dame ne répondît pas à la bonne idée qu'on m'a donnée de ses mœurs, si elle travaille, comme j'ai lieu de le penser, je n'aurai pas fait de mauvaise affaire.

Je ne peux pas rejoindre M. Grétry chez lui. J'y ai encore été hier et le jour précédent. Je compte cependant emporter la *Rosière* en manuscrit.

(1) Patras, Pietro Marinville et Bienfait furent directeurs du théâtre de Gand de 1761 à 1762. V. *Revue historique du théâtre de Gand*, p. 7.

Sabinus n'est point gravé et ne le sera pas de longtemps; car Gossec, que j'ai été voir hier, m'a dit qu'il ne feroit plus rien graver; que cependant il se proposoit de faire graver *Sabinus* par souscription. Il m'a promis de m'en faire copier une partition si Vitzthumb le désire. Mais il voudroit sçavoir s'il la veut telle que l'opéra a été joué d'origine, en cinq actes, ou tel qu'on le joue à présent en quatre actes. Mais je vous préviens qu'il n'a ny queue, ny tête à présent. Je vous envoie le poëme de *Sabinus*, dont M. Gossec m'a fait présent, et tel qu'il a été joué chez le roy.

Vous trouverez aussi, Monsieur, les règlements de la comédie française. Mon ami, M. Bellecour, m'a bien voulu faire le sacrifice du seul exemplaire qu'il eut. Il m'a promis que dès que le nouveau règlement pour les différents emplois, et auquel MM. les gentilshommes de la Chambre travaillent, paraîtroit, il nous le procureroit.

J'aurai sous peu de jours les rôles, parties d'accompagnement et prose copié du vaudeville d'*Acajou*. Comme cela n'est point gravé, j'ai fait marché à 60 livres que j'ai payées pour cette pièce.

M. Gossec nous propose de lui acheter le *Périgourdin*, opéra burlesque en un acte, fait pour le prince de Conty et joué seulement chez lui. Il allait le donner aux Italiens; mais au moment de le répéter, une petite difficulté qu'il eut le lui fit retirer. Il veut nous en rendre propriétaires, moyennant 40 louis d'or. Je l'ai prié d'attendre que j'eusse consulté M. Vitzthumb. Ayez la bonté de m'envoyer des instructions à cet égard. Il vouloit 50 louis; je l'ai prié de nous traiter en gens à talens, et il m'a dit que sa prétention serait de 40 louis. Ainsi, c'est à prendre ou à laisser.

Il ne m'en a rien coûté pour complaire à mes parens et amis en ne débutant pas ici. Vous savez, Monsieur, que je n'en ai jamais eu l'envie. Et si je l'eusse fait, ce n'auroit été que pour prouver qu'on avoit à Bruxelles des gens, qui (sans

vanité) valaient mieux que ceux de Paris. Je chante partout où je me trouve, et je vous avoue, Monsieur, qu'on a la bonté de m'encourager.

Je ne crois pas possible de se passer de quelqu'une pour chanter, en double, sous M^{lle} Angélique. Si l'on pouvoit compter sur sa bonne volonté, cela seroit facile. Mais.....

J'ai enfin entendu chanter M^{lle} Colombe, cadette, hier. Je vais vous dire franchement ce que j'en pense.

Elle a la voix agréable, petite, timbrée, la tournure de chant peu savante, la voix juste. Elle prononce assez bien pour Paris ; elle a de l'âme ; mais elle est d'une timidité incroyable dans un appartement. Elle a de la précision et se feroit très-bien entendre dans notre salle, parce qu'elle a l'articulation assez distincte et nette. Voilà tout ce que j'en puis dire. Sa voix n'est pas encore remise de ses couches..... Ressouvenez-vous bien, Monsieur, que, malgré ce que je vous ai écrit de sa figure, je n'y prends aucune sorte d'intérêt.....

Je ne trouve pas de figurantes. Je serai forcé d'engager quelques jolies filles, telles qu'elles.

Je vous embrasse, etc.

COMPAIN DESPIERRIÈRES.

P. S. Philidor m'a promis pour aujourd'hui le *Bon fils* et pour jeudi ou vendredi l'*Huître et le plaideur*.

—

Florence à Franck.

MONSIEUR,

.... J'ay vu hier les Italiens, qui sont détestables, abominables, exécrables. L'orchestre de même. Les doublons de notre troupe valent mieux que les principaux d'icy. J'ay vu jouer M^{me} Berard la mère Bobby. Elle n'est pas capable de doubler à Bruxelles M^{me} Ghautyer. M^{lle} Colombe aussi mauvaise. Enfin, Dieu me garde d'y aller jamais. J'ay vu M^r Philidor, qui m'a

dit bien de choses pour Vistum. Il l'aime beaucoup. Il sera à Bruxelles vers le mois de juin sans faute. A tous les spectacles où j'ai été, tout le monde aime et chérit Vistum. Il est bien désiré dans ce pays-cy. Ses talents sont aussi en vogue icy qu'à Bruxelles. Assure-le bien que Philidor y sera vers le mois de juin..... L'opéra de M. Glouck fait toujours le plus grand plaisir. La reine vient de lui commander de la musique pour *Cythère assiégée*.

Votre serviteur,

FLORENCE.

Paris, 10 mars 1775.

Compain à Franck.

Paris, ce mercredi au soir, 16 mars 1774.

MONSIEUR,

Je sors des Italiens, où j'ai vu représenter *Zémir et Azor*. Je vous avoue, sans aucune prévention, que j'ai été surpris; mais ce n'est pas d'admiration. En vérité, voir cette pièce à Bruxelles ou ici sont deux choses bien opposées. On croirait que c'est chez nous qu'elle a été composée, jouée d'origine, sous les yeux des auteurs, et que les comédiens italiens n'en sont que des mauvais imitateurs. Enfin, Monsieur, plus je hante le spectacle italien, plus je tombe de mon haut en voyant la manière dont on applaudit les choses au-dessous du médiocre. Je n'ai été content ce soir que de Clerval. Il a chanté et joué comme un dieu. C'est bien dommage que ses moyens diminuent chaque jour. M. Trial n'a point mal joué Ali; mais il lui donne un air imbécile que je n'aime pas. M^e Trial a chanté comme à son ordinaire, c'est-à-dire froidement, sèchement, sans nuances ny transitions. Avec une qualité de voix fraîche et mordante, on ne peut pas chanter plus plate-ment. Pour M. Suin, ce serait perdre son temps que d'en par-

ler. Il est pourtant l'heureux successeur de M. Caillaut. C'est bien la plus détestable voix, le chanteur le plus pitoyable, l'être le plus bête dans la société. Bon Dieu! qu'on est bête à Paris. Et cette pauvre ariette de *la Fauvette*, ah! c'est cela qu'il faut entendre! quels gargarismes! quels chevrottements! Allons, il y en a pour quatre. Il y avait au spectacle M. le prince de Ligne, M. Marbé et M^{lle} Angélique, qui me sembloient aussi étonnés que moi.

Je ne veux pas vous laisser ignorer, Monsieur, que j'ai été fortement sollicité de débiter par MM. les comédiens italiens; que j'ai reçu de leur part différentes députations et que M. Clerval m'a arrêté encore hier dans la rue, comme j'allais dîner chez M. Aufresne, et m'a fort grondé de ce que je me refusais obstinément aux instances de ses camarades et à ses propres désirs. Je lui ai dit sur cela tout ce que je pensois. Et sans vouloir m'en faire un mérite à Bruxelles, je suis déterminé à y rester jusqu'à la fin de ma carrière, quand même je n'y serais pas retenu par l'entreprise du spectacle. J'y mourrai, à moins que mon ami Ignace ne cesse d'être directeur. Je lui ai voué un entier et constant attachement. Je lui tiendrai parole. Oui, Monsieur, en dépit du peu d'agrément dont je jouis quelquefois (par la faute du public), je chanterai à Bruxelles jusqu'à ce qu'on se soit procuré un chanteur qui vaille mieux que votre pauvre Sancho. J'aurai donc encore le plaisir de contribuer longtemps à vos amusements. Car (sans amour-propre), il n'y en a point qui puissent me faire oublier à certains égards (que) beaucoup sont bien beaux garçons. Mais je me permettrai de rapporter ici le jugement de M^e la dauphine, et dont je vous ai parlé. On faisait l'éloge de sa figure et de sa stature. « Oui, dit-elle, on en pourrait faire deux choses : Un bel authomate ou un beau grenadier ; mais je doute qu'on en fasse jamais un chanteur. » Elle avait raison. Cela n'a pas empêché le public de crier des *bravo* pendant toute la pièce et de demander à la fin de l'opéra à voir l'auteur, qui pourtant a été assez modeste pour ne pas se montrer. Je vous avoue que

cela seul m'avait dégouté des débuts aux Italiens, si j'en avais eu l'envie, parce que , à moins qu'on ne m'eût fait élever une statue après mon début, mes succès n'auraient pas été proportionnés à ceux de ce monsieur.

Le 17 mars au matin.

Las de ne pouvoir rejoindre ny M. Gossec, ny M^{lle} Montansier chez eux, j'ai pris le parti de leur écrire. J'ai reçu de M^{lle} Montansier rendez-vous pour demain, où je ne manquerai pas de me rendre. J'attends la réponse de M. Gossec....

Je sors de chez le copiste italien. Je l'ai grondé bien fort de sa négligence à me remettre *Acajou*. Il me l'a promis pour demain au soir. Voilà 8 jours que je devrais l'avoir. Je l'ai pourtant payé d'avance. Un ami, qui vient de me venir voir, m'a assuré que M. Philidor travaillait à faire pour nous corriger une partition d'*Ernelinde*. Dès que j'aurai reçu de l'argent (dont j'ai grand besoin) je passerai chez lui. Quant à *La Rosière*, j'attendrai des ordres pour en faire l'acquisition....

Je viens de voir M. l'abbé Niccoly, homme charmant et plein de bontés et de bonnes intentions pour le spectacle de Bruxelles. Je l'ai prié de voir l'auteur de l'opéra en 5 actes dont vous me parlez (et dont il m'avait parlé lui-même), d'en tirer le meilleur parti possible et de demander combien on nous demanderoit pour ne nous en fournir qu'une partition, sans nous en rendre propriétaires. M. l'abbé se donnera pour cela des soins. Et dès que je saurai quelque chose sur cela, j'aurai l'honneur de vous en faire part. M. le chevalier Gluck est introuvable, parce qu'il est dans le fort de ses répétitions. On doit donner sa pièce à la rentrée.

Le 18 au matin.

On vient de m'apporter un billet de M. Pleinchesne, ami de M^{lle} Fourrière, dont je vous ai parlé précédemment, Monsieur.... J'ai trouvé chez moi M. Philidor qui m'apportoit, en me venant voir, une brochure corrigée du poëme d'*Ernelinde* et

que je remettrai à M. Niccoly ces jours-ci, de même que la musique qui sera prête pour demain. M. Philidor va nous faire un opéra pour la fête de S. A. R. l'année prochaine et qui ne sera jouée que chez nous. M. Philidor viendra déterminément à Bruxelles lorsque nous donnerons son *Erlande*....

Je vous embrasse, etc.

COMPAIN DESPIERRIÈRES.

Compain à Franck.

Paris, 16 mars 1774.

Je crois qu'il seroit beaucoup plus sage à nous 1^o de renoncer pour jamais à la satisfaction d'avoir M. Aufresne, qui dans le fait ne joue pas 50 rôles par an; 2^o de garder ce coquin de Patras, aux conditions de lui faire payer à M^{lle} Montansier les 1,200 liv. qu'elle lui a avancés et 2,400 liv. qu'elle réclame pour un dédit. Et pour nous mettre à l'abri de l'évasion de ce polisson, le consigner aux portes de la ville dès qu'il y aura mis le pied, et supplier, s'il en est besoin, S. A. le ministre plénipotentiaire de le faire passer l'année en prison pour lui apprendre à devenir plus honnête homme dans la suite et ne pas faire deux ou trois engagements (1).... Je crois ce parti le plus sage pour prévenir tout embarras; car nous touchons au moment de l'ouverture, et je crois très-nécessaire de prendre la précaution de ne pas nous trouver sans père noble, quoi qu'en mon particulier, je ne fasse pas un bien grand fond sur

(1) A Bruxelles les acteurs étaient considérés comme faisant partie des gens de la cour, qui jouissaient d'une juridiction exceptionnelle, nommée tribunal de l'Alcadie. Si les personnes ressortissant à cette juridiction jouissaient de certains avantages, elles n'avaient pas toutes les garanties des tribunaux ordinaires. Un mot du gouverneur général ou du ministre plénipotentiaire suffisait pour leur infliger des peines bien dures.

la haute comédie l'année prochaine. Et il seroit prudent de traiter dès à présent avec M. Dufresnel pour 1776.

J'ai vu cette actrice incomparable, ce phénomène, cette femme, dont tout Paris a raffolé, enfin M^{lle} Raucourt. Ah! Monsieur! Il n'est pas possible d'être plus belle; mais aussi on ne peut pas être plus mauvaise, aussi contre nature, ny aussi forcée en total, que l'est cette personne. J'avois été plusieurs fois pour la voir, et j'étois arrivée trop tard pour avoir place. Mais je ne crois pas que je la revoie. Je me réserve de vous faire part, plus amplement, de ses défauts, lorsque j'aurai l'honneur de vous voir. Tout ce que je puis dire, c'est que si M^{lle} Raucourt se proposoit en second pour Bruxelles, je n'en voudrais pas, à moins que ce ne fût pour en faire une maîtresse. Encore, dit-on, qu'elle perd beaucoup à être vue de près. Tout Paris rougit de l'avoir trouvée sublime et cherche à se justifier en disant qu'elle étoit meilleure et qu'elle n'a jamais travaillé depuis. Avoit-elle besoin de devenir meilleure qu'elle n'étoit, puisqu'on la trouvoit sublime alors, et qu'on la mettoit au-dessus de M^{lle} Clairon? Pauvres Parisiens, que souvent vous êtes dignes de pitié!

J'ai vu le jeune Fleury, frère de M^{lle} Sainval, qui continue ses débuts aux Français. Il m'a paru faible dans le tragique, sans moyens, ny avoir la figure et la stature qui convenoient pour ce genre. Cependant il vaut mieux qu'il y a deux ans. Mais j'aime presque autant Florence, à sa prononciation près et un peu plus de sagesse dans la manière de dire. J'en ai été bien plus content dans l'*Époux par supercherie*, et je le crois, avec tout Paris, meilleur comédien que tragédien. C'est dommage qu'il ne soit pas d'une taille avantageuse : il n'aura jamais l'air que d'un enfant de 20 ans.

J'ai vu M. Chazel. Dieu nous préserve de jamais faire son acquisition : on ne sauroit être aussi mauvais ny avoir l'air plus ignoble. Je suis étonné qu'on accorde des débuts à de semblables personnages; mais à Paris on permet tout, également en mal, comme en bien.

Franck à Compain.

Bruxelles, le 25 mars 1774.

Monsieur Compain,

Ce que vous me dites dans votre lettre, commencée le 16 et achevée le 19 de ce mois, au sujet de *Zémir et Azor* est le sentiment de tous les Français et autres étrangers qui, ayant vu cette pièce à Paris, peuvent en juger par comparaison, la voyant à Bruxelles. Ce n'est pas de ma faute si la nature a oublié d'éveiller les Flamands et de priver les Parisiens de la faculté de faire usage de leurs sens. Il faut savoir s'en consoler et tâcher que ce même reproche ne tombe pas sur nous.

Je suis étonné de ce que vous me demandez des ordres pour l'acquisition de la *Rosière de Salency*, puisque vous nous avez dit, par votre lettre du 12 de ce mois, que M. Grétry vous l'avoit promise, et que vous l'apporteriez avec vous, outre que je vous en ai parlé dans mes lettres des 8, 12 et 15 de ce mois.

Quant aux changements d'*Erlinde* que M. Philidor fait pour nous, Vitzthumb les attend avec impatience. Et si M. Philidor veut nous honorer de sa présence, il seroit fort agréable pour nous qu'il le fit pour l'arrivée de l'archiduc, temps auquel on se propose de donner en opéras ce qu'il y a de plus beau.

La réponse que vous avez donnée à M. Pleinchesne, ami de M^{lle} Ferrière, est très-juste, et nous souhaitons tous qu'elle en soit contente; mais je n'ai pas trouvé le billet de M. Pleinchesne, joint à votre lettre, comme vous me le mandez.

Pour ce qui regarde Patras, je vous écrirai là-dessus demain. En attendant ne concluez rien avec M^{me} Montansier à cet égard.

Vitzthumb est enchanté de ce que M. Philidor veuille bien faire quelque chose pour nous en particulier, et surtout à l'occasion de la fête de S. A. R.



ERRATUM.

Bulletin de décembre 1875, page 1068, dans la *Note*, ligne 7

Au lieu de : si une feuille se pose sur la feuille , *lisez* : si une mouche se pose sur la feuille

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Quetelet (Ern.). — Éléments climatologiques de la ville de Bruxelles pendant la période décennale 1864-1873. Bruxelles; in-4°.

Mailly (Éd.). — Notice sur Frédéric Argelander, traduite de l'allemand, de Schönfeld. Bruxelles, 1875; in-48.

Cornet (F.-L.). — Compte rendu de la réunion extraordinaire à Mons (Belgique) et à Avesnes (Nord) de la Société géologique de France. Paris, 1874; in-8°.

Delbœuf (J.). — Théorie générale de la sensibilité. Bruxelles, 1876; br. in-8°.

Diegerick (J.-L.-A.). — Document du XVI^e siècle appartenant aux archives de la ville d'Ypres, tome II (troubles religieux). Bruges, 1875; vol. in-8°.

Ministère de l'Intérieur. — Annuaire statistique de la Belgique, 6^e année, 1875. Bruxelles; in-8°.

Fédération médicale belge. — Compte rendu de l'assemblée générale annuelle tenue dans la salle académique de l'Université libre de Bruxelles, le 30 septembre 1875. Bruxelles, 1875; br. in-8°.

Société entomologique de Belgique. — Annales, tome XVIII. Bruxelles, 1875; vol. in-8°.

Société malacologique de Belgique. — Annales, tome IX, 1^{re} partie, 1874. Bruxelles; vol. in-8°.

De Vlaamsche School, 1875, Aflever 15-24. Anvers; 15 feuilles in-4°.

Messenger des sciences historiques, année 1875, 4^e liv. Gand; in-8°.

Van Helten (D^r W.-L.). — Refereinen van Anna Bijns naar de nalatenschap van M. A. Bogaers met verklarende woordenlijst (Glossarium). Rotterdam, 1875; vol. et br. in-8°.

Wap (D^r Jan-J.-F.). — Geschiedenis van het land en der heeren van Cuyk. Utrecht, 1858; vol. in-4°. — Bloemlezing van Poëzy (1840 tot 1875). — Herinnering aan Pieter en aan Jacob Andries Weiland (vader en zoon). — Sophocles Antigone naar de Koren van D^r Felix Mendelssohn Bartholdy. — Gewijde poëzy. — La Haye; vol. et 2 br. in-8°, br. in-12.

Chevreul (E.). — Études des procédés de l'esprit humain dans la recherche de l'inconnu à l'aide de l'observation et de l'expérience et du moyen de savoir s'il a trouvé l'erreur ou la vérité. — Explication de nombreux phénomènes qui sont une conséquence de la vieillesse (3^e mémoire). L'enseignement devant l'étude de la vision et de la loi du contraste simultané des couleurs (2^e mémoire). Paris, 1874, 1875; 5 extraits in-4° du tome XXXIX des Mémoires de l'Académie des sciences de Paris.

Desmaze (Charles). — Les métiers de Paris d'après les ordonnances du Châtelet avec les sceaux des artisans. — L'Université de Paris (1200-1875). Paris, 1874-1876; vol. in 8° et vol. in-12.

De la Barre Duparcq (Ed.) — Histoire de Charles IX. Paris, 1875; vol. in-8°.

Favre (Alph.). — Note sur les terrains glaciaires et post-glaciaires du revers méridional des Alpes dans le canton du Tessin et en Lombardie. Br. in-8°.

Société géologique du Nord, à Lille. — Annales, II, 1874-1875. Lille; vol. in-8°.

Société météorologique de France, à Paris. — Nouvelles météorologiques : 8^e année, décembre 1875 ; 9^e année, janvier 1876. Paris ; 2 liv. in-8°.

Revue philosophique de la France et de l'étranger, 1^{re} année, janvier et février 1876. Paris ; 2 liv. in-8°.

Matériaux pour servir à l'histoire primitive et naturelle de l'homme, 2^e série : IX^e année, tome IV, liv. 7, 8 et 9 ; X^e année, tome V, liv. 5 à 12. Toulouse ; feuilles in-8°.

Revue historique, tome I, 1^{re} année, janvier-mars 1876. Paris ; liv. in-8°.

Hirn (G.-A.). — Exposition analytique et expérimentale de la théorie mécanique de la chaleur, tome II, 3^e édit. — Sur l'étude des moteurs thermiques et sur quelques points de la théorie de la chaleur en général. Paris, 1876 ; vol. in-8° et br. in-4°.

König. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. — Monatsbericht, September, October und November 1875. Berlin, 1876 ; 2 fasc. in-8°.

Physikalische Gesellschaft zu Berlin. — Die Fortschritte der Physik : IX. Jahrg. 1853 ; X. Jahrg. 1854 ; XI. Jahrg. 1855 ; XVI. Jahrg. 1870 ; XVII. Jahrg. 1871, I. Abtheilung. Berlin, 4 vol. et partie de vol. in-8°.

Justus Perthes' geographische Anstalt zu Gotha. — Mittheilungen : 21. Bd., 1875, XII. ; 22. Bd., 1876, I und II. — Ergänzungsheft, N^o 44. Gotha ; 4 cah. in-4°.

Physikalisch-ökonomische Gesellschaft zu Königsberg. — Geologische Karte des Provinz Preussen : section Pillkallen (9). Section du Jura (5). Berlin ; 2 feuilles. — Schriften : XIV Jahrg. 1873 ; XV Jahrg. 1874. Königsberg, 1875-1874 ; 4 fasc. in-4.

K. K. geologische Reichsanstalt in Wien. — Abhandlungen : VI. Band, 2. Heft ; VII. Band, Heft N^o 2. — Jahrbuch, Jahrgang 1875, XXV. Bd., N^o 5. — Verhandlungen, N^o 11, 12 und 15, 1875. Vienne ; 2 fasc. gr. in-4°, fasc. et feuilles pet. in-4°.

Anthropologische Gesellschaft in Wien. — Mittheilungen V. Bd., 1875, N^o 10. Vienne ; feuille in-8°.

Société des naturalistes de la nouvelle Russie, à Odessa. — Mémoires, tome III, 2^e cahier. Odessa, 1875; in-8°.

Observatorio do Infante don Luiz. — Annaes, vol. XI, 1873. Lisbonne; vol. in-4°.

De Manjarrés (Don José). — Teoría estética de la arquitectura. Madrid, 1875; in-4°.

Academia de jurisprudencia y legislacion, Madrid. — Revista, año I-núm. 2º, 3º, 4º et 5º, mayo-agosto 1875. — Memoria leida en la sesion inaugural del curso de 1874 á 75 for D. F. javier Ugarte y Pagés. Madrid, 4 fasc. et br. in-8°.

Carrara (Francesco). — Programma del corso di Diritto criminale dettato nella R. Università di Pisa. Parte speciale, vol. VI. Lucques, 1876; vol. in-8°.

Ellero (Pietro). — I vincoli dell' umana alleanza. Proluzione al corso di diplomazia e storia dei trattati dato dell' Università di Bologna. Bologne, 1876; br. in-8°.

Lavagna (Dott. G.). — Aeronautica nuovo artificio onde accrescere o scemare la forza attollente di un globo aerostatico. Br. in-8°.

Papanti (Giovanni). — Catalogo dei Novellieri italiani in prosa, vol. I e II (1871). — Dante, secondo la tradizione e i novellatori (1875). — Scelta di curiosità letterarie inedite o rare dal secolo XIII al XVII in Appendice alla collezione di opera inedite o rare (1874). — I parlari italiani in certaldo alla festa del V centenario di messer Giovanni Boccacci (1875). Livourne, 4 vol. gr. in-8°. Bologne, vol. pet. in-8°.

R. Comitato geologico d'Italia. — Bollettino, n° 9 e 10, settembre e ottobre 1875. Rome, in-8°.

R. Scuola superiore di Pisa. — Annali : scienze fisiche e matematiche, vol. I; philosophia e filologia, vol. II. Pise, 1871-1875; 2 vol. in-8°.

Royal Society of London. — Philosophical Transactions : vol. 164, 1874, pts. 1 and 2; vol. 165, pt. I. — Proceedings : vol. XXII, n°s 151-155; vol. XXIII, n°s 156-165. — The royal

Society 30 th. november 1874. — The anatomy of the lymphatic system by E. Klein. II. The burg. Londres, 3 vol. et br. in-4°; vol. et 13 br. in-8°.

Statistical Society of London. — Journal, vol. 38, pts. 3 and 4, september-décember 1875. Londres; 2 fasc. in-8°.

The geological record, 1874. Londres, 1875; vol. in-8°.

Hinrichs (Dr Gustavus). — Iowa Weather Review, nos 1, 2 and 3. — Monthly Results of meteorological observations at the Laboratory of the Iowa State University for the year 1875. — Six notes de chimie moléculaire sur la rotation des molécules. — On the necessity of a Physical Observatory at the Iowa State University. — The great Iowa meteor. — Biographical sketch of Wilhelm von Haidinger. Iowa, New-York, Paris; feuilles et broch. in-4° et in-8°.

Toner (Joseph M.). — Contributions to the annals of medical progress and medical education in the United States before and during the war of independance. Washington, 1874; br. in-8°.

U. S. Geological and geographical Survey of the territories, Washington. — Bulletin, 2^d series, nos 2, 3, 5 and 6. — Miscellaneous publications, n° 5 : Descriptive catalogue fo the photographs of the United States geological Survey. — Report, vol. II, 1875 : Cretaceous vertebrata (E. D. Cope). Washington, 5 fasc. in-8° et vol. in-4°.



BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1876. — N° 2.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 5 février 1876.

M. H. MAUS, vice-directeur, occupe le fauteuil.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J.-S. Stas, P.-J. Van Beneden, Edm. de Selys Longchamps, H. Nyst, Gluge, Melsens, F. Duprez, G. Dewalque, F. Donny, Ch. Montigny, Éd. Morren, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Alp. Briart, F. Plateau, Fr. Crépin, *membres*; Th. Schwann, Eug. Catalan, Aug. Bellynck, *associés*; Éd. Mailly, F.-L. Crépin, Ch. Van Bambeke, G. Van der Mensbrugghe, *correspondants*.

CORRESPONDANCE.

M. Gloesener, indisposé, prie ses confrères de l'excuser de ne pouvoir venir diriger les travaux de la séance.

— M. le Ministre de l'Intérieur adresse une expédition de l'arrêté royal, en date du 15 janvier écoulé, qui détermine le costume que les membres de l'Académie auront la faculté de porter dans les cérémonies officielles.

— Le même haut fonctionnaire offre un exemplaire de l'Annuaire statistique de la Belgique pour l'année 1875, publié par son département. — Remercîments.

— M. le Ministre communique une lettre qui lui est adressée par le comité de l'Union des charbonnages, mines et usines métallurgiques de la province de Liège, demandant que le gouvernement publie, aux frais de l'État, les mémoires couronnés de MM. Renier Malherbe et Julien de Macar, sur le système du bassin houiller de la province de Liège.

MM. Dewalque, Briart et Cornet sont chargés de dresser le devis des frais approximatifs qu'entraînerait la publication de ces mémoires.

— M. E. Chevreul remercie pour son élection d'associé. Il offre, par la même occasion, un exemplaire de l'un de ses derniers ouvrages, composé des trois mémoires suivants : 1° *Études des procédés de l'esprit humain dans la recherche de l'inconnu, à l'aide de l'observation et de l'expé-*

rience, et du moyen de savoir s'il a trouvé l'erreur ou la vérité; 2° L'enseignement devant l'étude de la vision, la loi du contraste simultané des couleurs; 3° Explication de nombreux phénomènes qui sont une conséquence de la vieillesse.

Des remerciements sont votés à M. Chevreul pour cet hommage.

— MM. Rodolphe Clausius, H. von Dechen et Buys-Ballot accusent réception de leur diplôme d'associé.

— La seconde Société Teyler, à Harlem, adresse le programme des questions de physique qu'elle a mises au concours pour 1876.

— L'Institut des provinces de France annonce que la 41^e session des congrès scientifiques de France aura lieu à Périgueux, en mai 1876.

— M. Ramsay, associé, offre les *Reports of the Royal Coal Commission*, 3 volumes et atlas. Il demande, en même temps, les publications de l'Académie pour le *Muséum de géologie pratique*, dont il est le directeur général. — Renvoi à la Commission administrative.

— La Société géologique du Nord à Lille offre les deux premières années de ses annales. Elle exprime, en même temps, le désir de recevoir les Bulletins de l'Académie, — Renvoi à la Commission précitée.

— L'école royale normale supérieure de Pise fait parvenir un exemplaire de ses Annales et demande l'échange avec les publications de l'Académie. — Même renvoi.

La Société royale de Londres et la Société des naturalistes d'Odessa envoient leurs derniers travaux.

— M. le professeur Bernardin adresse ses observations des phénomènes périodiques du règne animal faites à Melle, pendant l'année 1875.

— La classe reçoit les hommages suivants au sujet desquels elle vote des remerciements.

1° *Exposition analytique et expérimentale de la théorie mécanique de la chaleur*, par G.-A. Hirn, 3^e édition, tome second, in-8°; — *Sur l'étude des moteurs techniques et sur quelques points de la théorie de la chaleur en général*, in-4°, par le même; présentés par M. Melsens.

2° *Réunion extraordinaire de la Société géologique de France, à Mons (Belgique), et à Avesnes (Nord), du 10 août au 6 septembre 1874*; par F.-L. Cornet, secrétaire général de cette session; in-8°;

3° *Notice sur Frédéric Argelander* traduite de l'allemand de Schönfeld, par Éd. Mailly; in-18.

— La classe décide le dépôt aux archives d'un billet cacheté qui lui est envoyé par le révérend père Renard, de la Compagnie de Jésus, à Louvain.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen de commissaires :

1° *Lettre sur la structure des taches solaires*, adressée à M. F. Folie, par M. l'abbé Spée, attaché à l'observatoire du collège romain. — Commissaires, MM. Folie et Liagre;

2° *Recherches sur les résines*, par M. Gustave Bruy-

lants, docteur en sciences à Louvain. — Commissaires, MM. Stas, Donny et Melsens;

3° *Note sur la contraction des muscles striés de l'hydropile*, par M. L. Frédéricq. — Commissaires, MM. Éd. Van Beneden et Schwann;

4° *Deuxième note historique sur J.-B. Van Helmont*, par M. Melsens. — Commissaires, MM. Stas, de Koninck et Donny.

ÉLECTIONS.

D'après l'article 41 du règlement général, la classe procède au renouvellement de sa Commission spéciale des finances pour 1876. Les membres sortants, MM. Gluge, Maus, Montigny, Nyst et P.-J. Van Beneden, sont réélus.

RAPPORTS.

La classe avait renvoyé à l'examen de MM. Dewalque, Briart et Cornet : 1° Une dépêche ministérielle du 9 décembre 1875, transmissive d'une lettre du 4 du même mois, du Dépôt de la guerre, faisant connaître que les pierres qui ont servi à la carte géologique de la Belgique, par feu Dumont, nécessiteraient une dépense très-considérable pour être mises en état de fournir un nouveau tirage, et proposant de faire usage de la nouvelle carte en quatre feuilles à l'échelle du $\frac{1}{160,000}$; 2° une dépêche ministérielle du 2 janvier 1876, communiquant une note de M. le capitaine d'état-major Hennequin, par laquelle cet

officier s'engage à réaliser le vœu émis par l'Académie de faire un tirage de la carte précitée de Dumont, en attendant l'exécution d'une carte à grande échelle.

La classe adopte l'opinion de ses trois commissaires, déclarant qu'il est impossible de donner suite au projet du capitaine Hennequin, de faire un nouveau tirage de la carte de Dumont.

Elle décide, en outre, qu'elle maintient l'opinion émise par elle dans sa séance du mois de novembre dernier, savoir qu'il n'y a pas lieu de faire usage de la carte du Dépôt de la guerre en 4 feuilles, pour y transporter les données géologiques actuelles.

La classe a résolu, en même temps, que les rapports de MM. Dewalque, Briart et Cornet seront transmis à M. le Ministre de l'Intérieur à titre de communication.

Ce haut fonctionnaire sera prié de prendre les mesures nécessaires à la prompte exécution d'une carte géologique à grande échelle, dont la science et l'industrie ont le plus grand besoin dans le pays.

*Inscriptions pour les médailles de concours décernées à
MM. Malherbe et de Macar.*

M. Roulez, membre de la classe des lettres, consulté au sujet des inscriptions destinées aux médailles d'argent décernées par la classe à MM. Malherbe et de Macar pour leur mémoire couronné : *Sur la description du système houiller du bassin de Liège*, avait proposé la rédaction suivante : RENIERO . MALHERBE (OU) JULIANO . DE MACAR . |

QUOD . | CARBONIS . FOSSILIS . SUB | LEODIENSE VALLE (OU SOLO) . | SYSTEMA DESCRIPSERIT . MDCCCLXXV.

« Un adjectif ajouté au verbe *descripserit* aurait pu caractériser différemment le mérite de chacun des mémoires, disait M. Roulez dans sa lettre ; mais pour cela il aurait fallu attendre que j'eusse été à même de prendre connaissance des rapports des commissaires du concours. »

M. Roulez terminait sa lettre de la manière suivante :

« Je ne vous surprendrai aucunement, mon cher confrère, en vous disant que *houille* et *bassin* ou *système houiller*, n'ont pas de nom dans la langue latine. S'il en existe déjà de création moderne, ils sont sans doute connus des géologues de la classe, qui voudront bien les substituer à ceux que je propose.

» Je suis d'avis que l'Académie ferait bien d'adopter définitivement la langue française pour les inscriptions de ses médailles, principalement en ce qui concerne la classe des sciences. »

La classe avait chargé MM. Dewalque, Briart et Cornet, commissaires pour les mémoires de MM. Malherbe et de Macar, d'examiner la proposition de M. Roulez.

Voici leurs rapports.

Rapport de M. G. Dewalque.

« Je pense que l'expression *système houiller* peut se traduire, en latin moderne, par *formatio lithanthracifera* (1). Je suis beaucoup plus embarrassé pour traduire *bassin de Liège*. L'expression *Leodiensis vallis* me paraît inacceptable ; celle de *Leodiense solum*, bien que meilleure,

(1) Si le mot était à créer, je l'orthographierais autrement.

ne rend pas l'idée de bassin ; enfin, j'hésiterais beaucoup à dire *Leodiensis alveus*. Dans ces conditions, je propose la suppression du mot *bassin*, cause de ces embarras, pour dire simplement :

*Quod
formationis lithanthraciferæ
Leodiensis systema
descripserit.*

Si la succession de deux adjectifs déplaît, on pourrait mettre :

*Quod
formationis lithanthraciferæ
in regione Leodiensi
systema descripserit*

(le reste comme au projet de M. Roulez).

Cette dernière rédaction me paraît se prêter mieux à une inscription. On pourrait s'en rapporter sur ce point à l'avis de notre honorable confrère, M. Roulez. »

Rapport de M. Briart.

« M. Roulez fait observer que *houille* et *bassin* ou *système houiller* n'ont pas de nom dans la langue latine. Il propose des noms qui ne sont pas acceptés par M. Dewalque. Ce dernier leur en substitue d'autres, et quant au mot *bassin*, cause des plus grands embarras, il le supprime, ce qui est une manière de trancher le nœud gordien sans résoudre la difficulté.

D'un autre côté, je remarque le paragraphe suivant dans la lettre de M. Roulez :

« Je suis d'avis que l'Académie ferait bien d'adopter

» définitivement la langue française pour les inscriptions
» de ses médailles, principalement en ce qui concerne la
» classe des sciences. »

Je n'aurais jamais eu la hardiesse de faire moi-même une telle proposition ; mais en présence des difficultés de la rédaction latine , et fort de l'appui d'une autorité aussi incontestable, je n'hésite pas à engager la classe à entrer résolûment dans la voie que nous indique M. Roulez, et j'ai l'honneur de lui proposer la rédaction suivante :

A
RENIER MALHERBE, OU, JULIEN DE MACAR
POUR
SA DESCRIPTION DU
SYSTÈME HOULLER
DE LA PROVINCE
DE LIÈGE
1875.

Rapport de M. Cornet.

« Je suis d'accord avec MM. Roulez et Briart pour proposer d'adopter la langue française dans les inscriptions des médailles de concours, du moins quand la question traitée concerne la géologie. Les difficultés que nos latinistes rencontrent pour l'inscription des médailles décernées aux auteurs des mémoires sur la description du système houiller du bassin de Liège, sont déjà, paraît-il, assez grandes ; mais que serait-ce, dans l'avenir, si la classe des sciences couronnait des mémoires sur la description du système du poudingue de Burnot, ou des assises de la grauwacke de Hierges, des rabots, des fortes-toises, des

dièves du Hainaut, du tourtia de Tournai, du sarrasin de Bellignies et d'une foule d'autres assises portant des désignations plus ou moins barbares que les géologues introduisent à l'envi dans le langage scientifique. »

La classe décide que, pour le cas actuel, elle adopte la rédaction française qui lui est proposée par M. Briart.

Sur les dépôts dévonien rapportés par Dumont à l'étage quartzo-schisteux inférieur de son système eifelien, avec quelques observations sur des affleurements quartzo-schisteux de Woluwe et de Montignies-sur-Roc; par M. Mourlon.

Rapport de M. Briart.

« M. Gosselet, le savant professeur de la faculté des sciences de Lille, finissait ainsi une lettre qu'il écrivait, en 1868, à M. d'Omalius d'Halloy qui avait appelé son attention sur les relations qui devaient exister entre le système ahrien de Dumont et celui du poudingue de Burnot :

« Je termine par une idée, une hypothèse que je sou-
 » mets à votre sage appréciation et à celle de vos collè-
 » gues : Pourquoi le poudingue de Burnot, tel qu'il existe
 » au bois d'Angre, entre Dave et Fond-de-Lustin, en un
 » mot, sur le bord septentrional du bassin anthraxifère du
 » Condroz, ne représenterait-il pas tout le dévonien infé-
 » rieur du bord sud du même bassin? »

Depuis lors, le même savant, continuant ses recherches, se confirma de plus en plus dans cette idée, et publia un

mémoire intitulé *Le Poudingue de Burnot*, qui résume toutes les raisons qui l'ont amené à penser que « ce système, » tel qu'on le voit entre Burnot et Dave, est contemporain » de tout le terrain rhénan que coupe la Meuse entre » Fépin et Vireux. » Il a étudié un grand nombre de coupes de cette bande septentrionale, dans laquelle Dumont ne voyait que les roches représentant son système quartzo-schisteux inférieur, et il est parvenu à y retrouver toutes les assises de la bande méridionale depuis l'étage des schistes à calcéoles jusqu'au poudingue inférieur du système gedinnien.

Le travail de M. Mourlon, soumis à notre appréciation, examine les mêmes assises de la même bande septentrionale, en deux endroits de notre pays assez éloignés l'un de l'autre. Il décrit d'abord les tranchées entre la station de Namur et le bassin houiller d'Assesse le long de la ligne du Grand-Luxembourg; ensuite la coupe du bois d'Angre et les grès de Wiheries dans le Hainaut. Il a l'occasion de citer, à propos des tranchées du Grand-Luxembourg, les opinions de M. d'Omalus d'Hallo, avec qu'il a eu l'honneur de les parcourir.

Les opinions de l'illustre maître, ainsi que celles de l'auteur, m'ont semblé se rapprocher beaucoup des idées émises par M. Gosselet. Malheureusement, des circonstances récentes et impérieuses m'ont empêché d'étudier ce travail avec toute l'attention qu'il m'a paru mériter. L'examen rapide que j'en ai fait m'a cependant prouvé le grand intérêt qu'il présente au point de vue de cette question géologique encore litigieuse, et je n'hésite pas à proposer à la classe d'en ordonner l'impression dans les *Bulletins* de l'Académie. »

Rapport de M. Cornet.

« Le 7 février 1874, l'illustre maître dont nous pleurons toujours la perte, faisait sa dernière communication à la classe des sciences. Dans une note relative au terrain dévonien (1), il appelait l'attention des géologues belges sur un travail récemment publié par M. le professeur Gosselet et intitulé : *Le système du poudingue de Burnot* (2). C'est pour répondre à l'appel de d'Omalus d'Hallooy que M. Michel Mourlon a rédigé la notice qui est soumise à notre examen.

On sait que les diverses assises que l'on fait entrer, aujourd'hui, dans les terrains dévonien et carbonifère forment, en Belgique, deux grands bassins parallèles. Le bassin septentrional renferme les riches dépôts houillers des provinces de Hainaut et de Liège. Son axe passe sensiblement par Quiévrain, Mons, Carnières, Charleroi, Namur, Andenne, Seraing, Liège, etc. Le bassin méridional, beaucoup plus large que le précédent, git sous la partie sud des provinces de Hainaut, de Namur et de Liège. Son thalweg peut-être sensiblement représenté par une ligne passant sous Beaumont, Florennes, Anhée et Sprimont.

Les deux bassins dont nous parlons sont séparés par une arête de terrain silurien, contre laquelle viennent s'appuyer les couches du versant sud du bassin septentrional et celles du versant nord du bassin méridional. Cette arête était-elle

(1) *Bulletins*, 2^{me} série, tome XXXVII, page 191.

(2) *Annales des sciences géologiques*, tome IV, 1873.

émergée lors du dépôt des couches dévoniennes, ou, du moins, formait-elle un bas-fond dans la mer de cette époque ? Certains faits, dont il est inutile de parler ici, tendent à nous le faire croire. Mais, quoi qu'il en soit, il est certain que la mer du calcaire carbonifère s'est étendue sans interruption dans ce qui forme aujourd'hui les deux bassins, et, suivant toutes probabilités, il en a été de même des eaux dans lesquelles les couches houillères se sont déposées.

Après la formation du terrain houiller, un phénomène d'une énorme importance s'est produit dans nos contrées. Pour des raisons qui ne nous sont pas encore bien connues, il s'est opéré dans les dépôts un mouvement de translation vers le nord. C'est à ce mouvement que l'on attribue l'origine de la plupart des ondulations, des plissements, des renversements et des fractures qui existent dans nos terrains dévonien et carbonifère.

C'est principalement dans la région qui forme aujourd'hui la séparation des deux bassins, que les effets dus au refoulement ont été les plus importants. Les couches qui forment le versant sud du bassin septentrional, se sont plissées et soulevées en masse, jusqu'à la verticale qu'elles ont dépassée pour se renverser ensuite. Le renversement de tout le versant du bassin n'a pas arrêté le mouvement. Une faille inclinée au sud s'est produite, et les stratifications qui en formaient la paroi supérieure, glissant sur la paroi inférieure comme sur un plan incliné, se sont avancées vers le nord, sans se renverser, assez avant pour placer sur quelques points les couches dévoniennes inférieures du versant nord du bassin méridional, au-dessus des couches les plus supérieures du bassin septentrional.

La faille dont nous parlons est dirigée, parallèlement

aux deux bassins primaires, le long de la crête silurienne qui les sépare. Elle est connue aujourd'hui sur toute la lisière sud du bassin houiller franco-belge, depuis le département du Pas-de-Calais jusque dans la partie orientale de la province de Liège. L'amplitude de son rejet, c'est-à-dire la distance à laquelle les terrains du sud se sont avancés vers le nord, est très-variable. Elle paraît être la plus grande dans les départements du Pas-de-Calais et du Nord, et dans la partie méridionale du district houiller du Borinage. Les travaux d'exploitation exécutés sous le territoire de Dour ont pénétré, dans le terrain houiller, à plusieurs centaines de mètres au delà de la limite sud superficielle du terrain dévonien, et cependant ils n'ont pas encore atteint les stratifications les plus inférieures de la formation, celles qui avoisinent immédiatement le calcaire carbonifère. Les dislocations ont été tellement importantes dans cette région, que l'on trouve, entre Hornu et Quiévrain, et reposant sur les couches supérieures du terrain houiller, là où cette formation possède une épaisseur de près de deux kilomètres, un lambeau de schiste silurien, de poudingue, de schistes et de calcaire dévoniens, enlevé de la crête médiane aujourd'hui recouverte par le versant sud du bassin méridional. Cet accident si remarquable fut jadis étudié par André Dumont (1), qui y consacra un passage de son mémoire sur les terrains ardennais et rhénan. Depuis lors les travaux des mines sont venus démontrer l'exactitude des opinions émises à ce sujet par l'auteur de la carte géologique de la Belgique (2).

(1) *Mémoires de l'Académie*, tome XX.

(2) J'espère pouvoir bientôt faire connaître à la classe les résultats des études auxquelles M. Briart et moi, nous nous sommes livrés relativement

Le terrain dévonien du versant nord du bassin méridional recouvre les couches houillères entre la frontière française et Jamioux. A l'est de cette dernière localité, l'amplitude du rejet a été moins importante qu'à l'ouest : aussi l'on voit apparaître successivement en marchant à l'est, entre les roches dévoniennes du midi et le terrain houiller du nord, le calcaire carbonifère, puis les assises dévoniennes du bassin septentrional. A partir du bois de Châtelet, la crête silurienne se montre et se continue vers l'Est, jusque près d'Hermalle sous-Huy, où elle disparaît sous le dévonien du sud. Au delà l'amplitude du rejet a augmenté d'importance. De Ramet à Angleur, les couches dévoniennes reposent comme à Dour sur le terrain houiller renversé. A l'est d'Angleur, le tracé de la faille n'est pas bien connu. D'après MM. Renier Malherbe et de Macar, les auteurs des deux mémoires sur le terrain houiller de Liège que la classe a récemment couronnés, la faille dont nous parlons pénétrerait, à l'est d'Angleur, dans le terrain houiller.

Il est évident qu'un accident géologique, aussi gigantesque que celui que nous venons de décrire, n'a pu se produire de manière que la direction de la cassure restât partout rigoureusement parallèle à celle des stratifications coupées. Aussi doit-on s'attendre à trouver en affleurement, au sud de la faille, des couches dévoniennes plus anciennes ou plus récentes, suivant que la direction de l'accident s'infléchit plus vers le nord ou vers le sud relativement à la direction des couches. Ce fait semble n'être pas passé inaperçu pour Dumont, car, s'il place partout à l'est

à cet accident et à d'autres non moins importants qui affectent la lisière méridionale de notre terrain houiller.

d'Asquillies, localité située au sud de Mons, son système quartzo-schisteux eifelien en contact avec les assises du bassin septentrional, il le montre séparé du terrain houiller, à l'ouest d'Asquillies, par des quartzites et des schistes qu'il rapporte au système coblentzien. Un seul système de son terrain rhénan serait donc représenté sur le versant nord du bassin méridional. Les systèmes *ahrien* et *gedinnien* ne s'y montreraient pas.

M. le professeur Gosselet n'est pas, sous ce rapport, de l'avis de Dumont. D'après l'habile géologue français, qui a déjà rendu tant de services à la géologie de la Belgique, le versant nord du bassin méridional renfermerait des représentants de tous les systèmes que, sur le versant sud du même bassin, Dumont a placés dans son terrain rhénan, c'est-à-dire que l'on trouverait au nord comme au sud du bassin et de bas en haut, les systèmes gedinnien, coblentzien et ahrien. M. Gosselet propose de réunir ces trois systèmes au quartzo-schisteux eifelien, pour en faire le *système du poudingue de Burnot*. L'adoption des idées de M. Gosselet serait la suppression, dans la classification, du *terrain rhénan* de Dumont. On sait qu'on a déjà rapporté au terrain silurien une grande partie des dépôts que le carte géologique de la Belgique place dans le terrain rhénan.

M. Gosselet établit dans la puissante assise du versant nord du bassin méridional, rapportée par Dumont au système quartzo-schisteux eifelien, les sept divisions principales suivantes en commençant par la partie inférieure.

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1° Poudingue d'Ombret. | } Ces trois divisions correspondent au système gedinnien de Dumont. |
| 2° Arkose de Dave. | |
| 3° Psammites et schistes de Fooz. | |

4° Grès du bois d'Ause ou de Birlenfosse, correspondant à l'étage taunusien du système coblentzien.

5° Grès de Wépion, équivalent du système ahrien.

6° Schistes et grès rouges de Burnot avec poudingue.

7° Grauwacke rouge de Rouillon.

Ces deux dernières divisions seraient les représentants, sur le versant nord, du système quartzo-schisteux eifelien inférieur du versant méridional.

A l'exception de quelques rares empreintes de plantes, on ne trouve aucun débris organique dans les roches du versant nord, tandis que l'on en rencontre, à certains niveaux, sur le versant sud. M. Gosselet n'a donc pu s'aider de la paléontologie pour établir ses équivalences. Il s'est adressé à la pétrographie et principalement au meilleur des caractères, à la continuité des couches, en étudiant la partie orientale du bassin où les affleurements des divisions du sud se réunissent à ceux des divisions du nord.

Les sept divisions admises par M. Gosselet sont représentées dans la vallée de la Meuse, mais il n'en est pas de même sur toute la longueur du versant septentrional. Ce que nous avons dit plus haut de l'allure de la grande faille fait facilement comprendre qu'il ne peut guère en être autrement. Ainsi, aux environs de Binche, les couches les plus inférieures correspondent aux psammites et aux schistes de Fooz, partie supérieure du système gedinnien. Près de Dour, elles seraient l'équivalent des grès de Wépion. M. Gosselet rapporte donc au système ahrien les schistes et quartzites de Wihéries, dont Dumont a fait du coblentzien. Enfin, on ne trouverait aux environs de Montignies-sur-Roc et dans la vallée du bois d'Angre, que des roches des deux divisions supérieures, c'est-à-dire correspondant au véritable système quartzo-schisteux eifelien.

Après cette analyse, que j'ai faite aussi succincte que possible, du travail de M. Gosselet, travail que d'Omalius d'Halloy a, avec raison, signalé à l'attention de nos géologues, je pourrai passer plus rapidement sur celui de M. Mourlon, dont les opinions, à peu de chose près, sont les mêmes que celles émises par M. Gosselet. Après avoir étudié un grand nombre de coupes et en avoir rassemblé les roches dans les collections du Musée royal, M. Mourlon a acquis la conviction que le système quartzo-schisteux eifelien du versant nord du bassin septentrional renferme des représentants de tous les systèmes du versant sud. Cependant, l'auteur admet l'existence au nord de quelques lacunes correspondant à la partie inférieure du système gedinnien, connue sous le nom de poudingue de Fépin, et à l'étage hundruckien du système coblentzien auquel M. Gosselet rapporte, avec doute, quelques roches du versant nord qui sont à la base des *Grès de Wépion* et qui renferment des empreintes de *Sagenaria*.

Dans sa notice sur le système du poudingue de Burnot, M. Gosselet décrit de nombreuses coupes prises dans les principales vallées de notre pays. M. Mourlon ne reprend pas les travaux du savant professeur de la faculté de Lille, mais, ayant profité de l'élargissement que l'on vient d'opérer dans les tranchées du chemin de fer de Bruxelles à Arlon, il décrit et il figure, sur une planche jointe au mémoire, six coupes intéressantes à propos desquelles il signale quelques faits curieux, entre autres l'existence dans les grès du bois d'Ause, qu'il rapporte comme M. Gosselet à l'étage taunusien du système coblentzien, de très-nombreux et très-petits grains feldspathiques.

Cette pénétration des roches par le feldspath a été constatée aussi par M. Mourlon, à l'extrémité occidentale du

versant nord du bassin méridional, lors d'une excursion faite avec moi, il y a quelques semaines, dans les carrières de Wihéries et de Montignies-sur-Roc. Non-seulement le feldspath à l'état de grains très-petits imprègne les roches de Wihéries, mais on le rencontre aussi abondamment dans les roches roses et rouges de Montignies-sur-Roc, rapportées par Dumont et par M. Gosselet au véritable quartzo-schisteux eifelien.

Les observations faites par M. Mourlon, dans cette excursion, sont consignées dans une note additionnelle, qui nous a été transmise par M. le Secrétaire perpétuel. L'auteur ne se prononce pas d'une manière catégorique sur l'âge des couches qu'il a étudiées, mais il discute les opinions émises à ce sujet par MM. Malaise et Gosselet. Les grès et quartzites de Wihéries, rapportés par Dumont au système coblentzien, ne seraient pas siluriens comme l'a pensé M. Malaise, mais ils ne seraient pas non plus ahriens comme le croit M. Gosselet. L'opinion de M. Mourlon nous semble, sur ce point, se rapprocher beaucoup de celle de la carte géologique. Nous ne croyons pas, pour le moment, émettre d'avis à ce sujet; nous nous bornerons à signaler le fait suivant dont M. Mourlon a dit quelques mots :

Les couches de Wihéries, rapportées par Dumont au système coblentzien, se présentent avec une faible pente vers le sud. Elles sont limitées au nord par le terrain houiller renversé, dont elles sont séparées par la grande faille inclinée vers le sud sous un angle d'environ 16 à 20 degrés. Pour atteindre le terrain houiller, plusieurs puits de mines ont traversé une certaine hauteur de roches dévoniennes. Nous citerons, entre autres, les fosses n° 6 et n° 8 du charbonnage de Belle-Vue, à Dour. Après avoir rencontré une

épaisseur plus ou moins considérable de terrains quaternaire et crétacé, ces puits ont traversé les banes de quartzite de Wihéries, et plus bas, des schistes grossiers, bleu-foncé, stratifiés parallèlement au quartzite. Cette roche ne se montre, à notre connaissance, en affleurement sur aucun point. Son épaisseur doit être considérable, car un sondage, actuellement en cours d'exécution au sud du village de Dour, en a déjà traversé une hauteur de plus de 100 mètres.

Pour conclure, je dirai que je trouve le travail qui nous a été transmis par M. Mourlon, digne de figurer dans les publications académiques. Aussi, j'en propose l'insertion au *Bulletin* avec la planche de coupes et la note additionnelle qui y sont jointes. »

Rapport de M. C. Malaise.

« Dans un remarquable mémoire (1), M. le professeur J. Gosselet a eu pour but de démontrer que le système du poudingue de Burnot (E¹), constituant le bord nord du bassin méridional, tel qu'on le voit entre Burnot et Dave, est contemporain de tout le terrain rhénan que coupe la Meuse entre Fépin et Vireux (2).

Il a tiré, des études auxquelles il s'est livré sur cette bande, les conclusions suivantes :

« 1° Au début de l'époque dévonienne, le bassin de Dinant ou méridional était un bras de mer dont les limites sont » parfaitement reconnues;

(1) *Le système du poudingue de Burnot*, ANNALES DES SCIENCES GÉOLOGIQUES, t. IV, art. n° 7. Paris, 1873.

(2) *Ibid.*, page 2, tiré à part.

» 2° Des dépôts se firent régulièrement et sans laisser de lacune sur tous les bords de ce bassin pendant la durée de l'époque dévonienne inférieure (1). »

La bande méridionale offre, d'après M. Gosselet (2), la succession suivante à partir du terrain silurien de Sambre-et-Meuse :

Comme GEDINNIEN : 1° Le *poudingue d'Ombret*, correspondant au *poudingue de Fépin* du bord sud.

2° L'*arkose de Dave*, correspondant à l'*arkose de Weismes*.

3° Les *psammites et schistes compactes de Fooz*, correspondant aux *schistes fossilifères de Mondrepuits* et aux *schistes bigarrés d'Oignies*.

4° Le TAUNUSIEN y est représenté par les *grès du bois d'Ause*, équivalent des *grès d'Anor*.

5° et 6° Les *grès et les schistes rouges de Wépion*, correspondant au HUNDSRUCKIEN et à l'AHRIEN, y représentent la *grauwacke de Montigny* et le *grès noir de Vireux*.

7° Il ne reste pour E¹ l'étage de Burnot, que les *schistes et grès rouges de Burnot* analogues aux *schistes et grès rouges de Vireux*; et le *poudingue de Burnot* = le *poudingue de Wéris*.

8° Et enfin *grauwacke rouge de Rouillon* = *grauwacke rouge de Hierges*.

D'après ces idées, le rhénan de Dumont, partie inférieure du dévonien inférieur, se trouverait en dessous de l'étage de Burnot E¹, tout aussi bien dans la bande septentrionale que dans la bande méridionale du bassin de Dinant. Les divisions de Dumont se répètent sur les deux bords du bassin.

(1) *Ibid.*, p. 29.

(2) *Ibid.*, p. 19.

Dumont avait déjà entrevu un caractère gedinnien à quelques roches du bord septentrional, mais ayant pris comme rhéna et coblentzien, la bande silurienne de Sambre-et-Meuse, il n'aurait pu être conduit à l'assimilation admise par J. Gosselet.

En m'occupant de la bande silurienne de Sambre-et-Meuse (1), j'ai été amené à retrancher de la partie méridionale de l'ancien rhéna du Condroz une bonne partie de ce que j'y considère comme appartenant au dévonien inférieur et l'équivalent, soit du poudingue de Burnot, soit du rhéna de l'Ardenne.

Dans la note présentée à la classe des sciences : « *Sur les dépôts dévoniens rapportés par Dumont à l'étage quartzoschisteux inférieur de son système eifelien, etc.*, » M. M. Mourlon passe en revue, dans la première partie, les opinions émises par divers géologues sur la bande septentrionale du bassin de Dinant. Il cite la manière de voir de d'Omalus d'Halloy, en 1808, d'A. Dumont, en 1850, 1848 et 1853, d'Élie de Beaumont, en 1841, et de M. J. Gosselet, en 1868 et 1873.

Il donne ensuite et discute une coupe qu'il a relevée dans la bande septentrionale, dans cinq tranchées du chemin de fer sur la ligne du Luxembourg entre Naninnes et Assesse. Cette coupe, qui était peu visible lorsque M. J. Gosselet a publié son travail, a pu être étudiée grâce aux travaux faits pour l'élargissement de la voie. Elle vient confirmer les vues du savant professeur de géologie de Lille.

(1) G. MALAISE. *Description du terrain silurien du centre de la Belgique*, pp. 56-57. Bruxelles, 1875.

L'auteur décrit ensuite la coupe d'une sixième tranchée située au NO. d'Assesse, laquelle, quoique ne présentant pas de rapport avec la présente note, offre cependant de l'intérêt, car elle fait connaître quelques faits curieux et vient compléter une coupe de 22 kilomètres entre Nannines et Chapois (Leignon).

M. Murlon rapportant l'opinion de d'Omalus d'Halloy, je crois intéressant de faire connaître un renseignement relatif au grès du bois d'Ause, que je tiens de celui que les géologues belges sont fiers d'appeler leur illustre et vénééré maître. Les grès d'Ause l'intriguaient. Il en montra un jour des morceaux à Dumont, sans lui en dire la provenance; Dumont les considéra comme ahrien.

Jusqu'à présent, la stratigraphie et la lithologie paraissent démontrer l'analogie des bords nord et sud du bassin méridional; espérons que la paléontologie viendra en prouver la complète identité. On a rencontré des fossiles dans la vallée de l'Hogneau au bois d'Angres; il y a donc grande probabilité d'en trouver dans la coupe du bord septentrional, au voisinage de la Meuse.

La seconde partie : « *Observations sur les affleurements quartzo-schisteux de Wiheries et de Montignies-sur-Roc,* » expose plusieurs faits nouveaux. A ce sujet, l'auteur m'attribue quelques opinions qui ne sont pas tout à fait les miennes.

Ce n'est qu'avec doute que j'ai rapporté au silurien le massif de Dour; je ne l'ai pas non plus identifié avec l'assise de Blanmont, quoique j'aie fait ressortir les analogies que certaines roches de ce massif présentent avec celles de cette assise. Je mentionne également l'existence de bancs de quartzite dans l'assise de Gembloux. D'un autre côté, je fais également ressortir les analogies de cer-

tains phyllades du puits du S^t-Homme avec ceux de Statte et de Sainton (1). Voici ce que j'en dis : « Nous n'avons rapporté qu'avec quelques doutes ce massif au terrain silurien (2). Les arguments que nous avons invoqués en faveur de cette opinion sont : 1° Qu'il est dans le prolongement de celui de Sambre-et-Meuse et qu'il a été de même placé par Dumont dans le terrain rhénan; 2° que ses fossiles (*Stricklandinia* et *Hyolithes*) ont plutôt l'apparence silurienne que dévonienne. »

Les phyllades du S^t-Homme seuls sont-ils siluriens? En l'absence d'arguments paléontologiques concluants, il me paraît difficile de se prononcer avec une véritable certitude.

J'ai également ajouté en note (3) : « Il peut très-bien se faire que quelques roches que nous considérons comme appartenant au massif silurien de Dour se rapportent plutôt à l'étage de Burnot. Espérons que la paléontologie pourra plus tard trancher la question. »

Je ne serai, on le voit, nullement surpris de voir retrancher du silurien de Dour une partie qui viendrait se ranger dans le dévonien inférieur.

Il pourrait très-bien se faire que l'ancien rhénan du Hainaut renfermât, comme celui de Sambre-et-Meuse, du silurien et du dévonien inférieur.

Je ferai également observer à la classe que M. J. Gosselet avait autrefois rapporté au terrain silurien : « un petit affleurement, de quelques mètres, de schistes satinés

(1) C. MALAISE. *Description du terrain silurien du centre de la Belgique*. Bruxelles 1873, pp. 65, 67, 69.

(2) *Ibid.*, p. 69.

(3) *Mémoire cité*, p. 69, note.

et ondulés avec filons de quartz, que l'on peut observer à Landelies, sur la rive droite de la Sambre (1) . » Il a modifié cette dernière opinion et y voit actuellement (2) du dévonien inférieur.

M. J. Gosselet ne voit actuellement que du dévonien inférieur dans l'ancien massif rhénan du Hainaut (3). Les phyllades (schistes) noir-bleuâtre avec banc de psammite du S'-Homme sont les analogues de ceux de Fooz. Les quartzites de Wiheries représentent les grès vert-sombre et gris de Wépion.

M. Mourlon signale des grains de feldspath souvent kaolinisés dans les grès d'Ause, de Wiheries et de Montignies-sur-Roc. C'est une découverte intéressante. Dumont avait déjà signalé le feldspath dans les arkoses des divers systèmes de son terrain rhénan de l'Ardenne. M. Mourlon en a rencontré dans diverses roches taunusiennes de la même région.

Après avoir pris connaissance du fait signalé dans la note qui fait l'objet du présent rapport, j'ai examiné diverses roches quartzieuses dévoniennes et siluriennes, dans le but d'y rechercher le feldspath.

Des échantillons de grès taunusiens provenant d'Anor ne m'en ont pas montré de traces. J'en ai vu dans quelques exemplaires de grès et quartzite de Wiheries, mais pas dans tous; ce qui paraît indiquer qu'il y a des couches plus favorisées que d'autres sous ce rapport. J'en ai vu dans les roches analogues de Colfontaine, Genly et Petit-Dour.

(1) *Bull. scientifique, etc., du département du Nord, etc.*, p. 83, troisième année. Lille, 1871.

(2) J. Gosselet. *Le système du poudingue de Burnot*, p. 12.

(3) *Loc. cit.*, p. 15.

J'ai vu également du feldspath dans un grès blanchâtre provenant de Rampemont (Fayt-le-Franc), où il y a de plus de petits points noirs que je prends pour de l'amphibole. Cette localité est coloriée sur la carte géologique comme E¹, poudingue de Burnot.

Le feldspath avait été signalé à l'état d'arkose, etc., par Dumont dans le silurien (rhénan) du Brabant. Je viens de l'observer dans les quartzites de l'assise de Blanmont à Buysinghen et à Jodoigne-Souveraine.

Pour ce qui concerne le massif de Dour, il me paraît donc que la présence de grains de feldspath n'indique pas plutôt du dévonien que du silurien.

Le travail de M. Mourlon contenant des faits intéressants, j'ai l'honneur d'en proposer l'insertion dans le *Bulletin*, ainsi que de la planche qui l'accompagne. »

La classe a adopté les conclusions favorables de ses trois commissaires.

— Conformément à l'avis favorable exprimé verbalement par MM. Folie et Liagre, la note de M. l'abbé Spée *Sur la structure des taches solaires* paraîtra dans le *Bulletin*.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Synopsis des Agrionines (suite de la 5^{me} Légion : AGRION);
par M. Edm. de Selys Longchamps, membre de l'Académie.

LE GRAND GENRE AGRION.

AVERTISSEMENT.

Le 5 août 1865, j'ai communiqué à l'Académie le commencement de la Légion des Agrions, consistant dans le grand genre *Argia*, et comprenant cinquante espèces réparties en trois sous-genres.

Il restait à décrire les grands genres *Agrion* et *Telebasis*, dont je viens de terminer l'étude, tout en reconnaissant que le second d'entre eux ne mérite pas de former un grand genre dans l'acception que je donne à ce terme.

Pendant les onze années qui se sont écoulées depuis la publication des *Argia*, je n'ai pas cessé de m'occuper des Odonates; mais les parties du Synopsis que j'ai présentées à l'Académie dans ce laps de temps (six notices) concernent

la sous-famille des Cordulines, et des additions successives à celles des Gomphines et des Caloptérygines.

Un coup d'œil général sur la légion des Agrions sera présenté à la fin du travail actuel.

5 février 1876.

5^{me} Légion. — AGRION

(SUITE).

Je reproduis les caractères de la Légion tels qu'ils se trouvent en tête du genre 1 (Argia) — dans les *Bulletins de l'Académie*, 2^e série, tome XX, n° 8, août 1865 :

Le secteur médian, naissant du principal *vers le niveau du nodus*, le sous-nodal *immédiatement après* ; quadrilatère irrégulier, en trapèze, tout au moins aux ailes supérieures, où le côté supérieur est plus court que l'inférieur, qui forme avec l'extérieur un angle généralement aigu (aux ailes inférieures la disproportion est moins grande entre les côtés supérieur ou inférieur).

Ptérostigma en losange, rhomboïde ou carré, court, ne surmontant guère qu'une cellule.

Réticulation simple, tétragone, excepté au bout des secteurs bref et inférieur du triangle. Les autres secteurs non ondulés *droits*.

Ailes hyalines, pétiolées jusqu'avant ou un peu après la nervule basale postcostale.

Pieds médiocres ou longs à cils variables.

Lèvre inférieure et antennes variables.

♂ Appendices anals variables, en général courts.

♀ Le bord postérieur du prothorax différant souvent de celui du mâle.

Patrie : Cosmopolites.

Genre 2. — AGRION, FAB. (*pars*).LIBELLULA, L. (*pars*).AGRION, Fab. Ramb. Burm. Hagen (*pars*).

AGRION, de Selys.

Ailes cessant d'être pétiolées à la nervule basale postcostale ou un peu auparavant (1), cette nervule placée le plus souvent à un niveau entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale. Arculus fracturé, dans le prolongement de la 2^e antécubitale (excepté chez les *Ceratura* et *Agrionemmis*), ses deux secteurs naissant un peu séparés.

Quadrilatère en trapèze, le côté supérieur plus court que l'inférieur, surtout aux premières ailes (presque régulier chez les *Agrionemmis* seuls).

Antennes à 1^{er} et 2^e articles courts, le 5^e grêle, plus long que les deux premiers réunis.

Lèvre inférieure subtriangulaire, fendue dans son quart ou son tiers apical environ.

Pieds médiocres ou longs, à cils courts ou assez longs (n'ayant jamais le double de la distance qui sépare un cil de l'autre et en général plus courts que cette distance).

Onglets à dent inférieure en général plus courte que la supérieure.

Patrie : Cosmopolites.

NB. Les *Agrion* diffèrent des *Argia* par les cils des pieds beaucoup plus courts.

Les sous-genres assez nombreux que j'ai cru devoir adopter se groupent en plusieurs catégories naturelles.

(1) Je n'ai pas pu maintenir comme grand genre les *Telebasis*, établis sur les groupes à ailes pétiolées jusqu'à la nervule basale postcostale, parce que la réunion des groupes possédant ce caractère rompait des rapport d'affinité évidente.

PREMIÈRE PARTIE.

Une épine ou pointe aiguë au bout du 8^e segment de la femelle en dessous.

NB. Cette épine, qui précède immédiatement la naissance des valvules et lames vulvaires du 9^e segment rapproche les huit premiers sous-genres que je vais décrire.

Je ne connais pas bien la raison d'être de cette conformation, mais je suis persuadé qu'elle est en rapport avec la manière dont la ponte des œufs s'opère. Sur l'usage des valvules et lames vulvaires des *Lestes* et des appendices qui les terminent (semblables à ces organes chez les autres Agriónines) on peut consulter le mémoire de M. le professeur von Siebold, reproduit pages 345 et suivantes de notre *Revue des Odonates d'Europe*.

La présence constante et exclusive de l'épine antévulvaire chez toutes les espèces des huit groupes naturels auxquels je donne le titre de sous-genres et l'affinité évidente de la plupart de ces groupes l'un avec l'autre, est une forte présomption en faveur de l'importance que j'attribue à cette épine; aussi n'aurais-je pas hésité à les réunir en un grand genre, si j'avais découvert un caractère commun et équivalent chez les mâles. Malheureusement, s'il existe, il m'a échappé. Le nom d'*Acanthagrion* eût été parfaitement approprié pour désigner éventuellement ce grand genre.

Pour faire saisir les caractères principaux des huit sous-genres à épine vulvaire, on peut établir l'analyse suivante :

1^{re} Section : Le 10^e segment du mâle un peu redressé.

A. Secteur inférieur du triangle naissant avant la nervule basale postcostale.

- A. Des taches postoculaires claires. Femelles dimorphes (1).
 a. Arculus placé plus loin que la 2^e nervule antécubitale. Ptérostigma semblable aux quatre ailes. *Ceratura*.
 b. Arculus normal. Ptérostigma des supérieures du mâle différent de celui des inférieures :
 aa. Ptérostigma du mâle ne touchant pas la côte aux ailes supérieures *Anomalagrion*.
 bb. Ptérostigma du mâle normal. *Ischnura*.
 B. Pas de taches postoculaires. Ptérostigma semblable aux quatre ailes *Amphiagrion*.
 B. Secteur inférieur du triangle naissant à la nervule basale postcostale ou à peine auparavant aux supérieures. Ptérostigma semblable aux quatre ailes.
 A. Pas de taches postoculaires *Oxyagrion*
 B. Des taches postoculaires *Acanthagrion*.
 2^e Section : Le 10^e segment du mâle non redressé.
 A. Secteur inférieur du triangle naissant à la nervule basale postcostale. Pas de taches postoculaires *Xiphiagrion*.
 B. Secteur inférieur du triangle naissant avant la nervule basale postcostale. Des taches postoculaires claires *Enallagma*.

NB. Afin de conserver la numération adoptée pour les autres légions d'Agrion, j'assigne le n° 51 à la première des espèces décrites, faisant suite à la dernière des Argia qui porte le n° 50.

Sous-genre 1. — CERATURA, DE SELYS.

AGRION, Hagen (pars).

Secteur inférieur du triangle naissant avant la nervule basale postcostale. Arculus placé plus *plus loin que la deuxième antécubitale*. Six nervules postcubitales aux ailes supérieures. Ptérostigma semblable aux quatre ailes.

Des points postoculaires très-petits, ronds.

(1) Dans les trois sous-genres rapprochés ici et dans les Agriocnemis, il existe des femelles de deux colorations différentes, avec dessin également différent. Chez les femelles dimorphes, le vert, le bleu ou le jaune sont remplacés par de l'orangé, et le noir est fort restreint à l'occiput et aux côtés du thorax.

Lèvre inférieure fendue dans son tiers apical, à branches un peu distantes. Prothorax à bord postérieur redressé au centre. Abdomen très-grêle, assez long. Pieds à cils médiocres (5 aux tibias postérieurs en dehors).

♂ Coloration bronzée et en partie bleue; les 8^e et 9^e segments bleus; le 10^e à bord prolongé en longue lamelle fourchue, redressée. Appendices anals supérieurs courts, les inférieurs plus longs, munis d'une branche.

♀ Coloration presque semblable, également des femelles *dimorphes* orangées.

Patrie : Amérique tropicale.

Une seule espèce : *C. capreola*.

NB. L'espèce l'une des plus petites connues a, dans son organisation et dans sa coloration, la plus grande ressemblance avec les *Ischnura*, notamment avec la *ceratula* et d'autres espèces chez qui le 10^e segment du mâle est redressé et prolongé en lame fourchue; mais afin de faciliter la classification et de mieux caractériser les vraies *Ischnura*, j'ai isolé la *Ceratura* qui s'en distingue par la position de l'arcus placé plus loin que la 2^e antécubitale, caractère presque unique, puisqu'il ne se retrouve que chez les *Agriocnemis*.

Le groupe se distingue encore des *Ischnura* par le ptérostigma semblable aux quatre ailes dans les deux sexes.

51. CERATURA CAPREOLA, Hagen.

AGRION CAPREOLUS, Hag. Syn. n. amer. neur., n° 8.

Abdomen ♂ 16-19 millimètres; ♀ 15-19 $\frac{1}{2}$. Aile inférieure ♂ 9 $\frac{1}{2}$; ♀ 10-15.

♂ Ptérostigma petit, oblong, couvrant presque une cellule, livide, gris foncé au centre, *semblable aux quatre ailes*. Quadrilatère des supérieures allongé, les côtés interne et supérieur presque égaux, l'inférieur le plus long; celui des ailes inférieures long, à côté supérieur ayant plus de la moitié de l'inférieur. Ailes étroites, à réseau brun clair. Nervule basale postostale un peu plus rapprochée de la 2^e que de la 1^{re} antécubitale. L'arcus placé plus loin que la 2^e antécubitale; 7 postcubitales (6).

Noir bronzé, varié de jaune et de bleu.

Lèvre inférieure pâle, la supérieure bleu-pâle, sa base extrême noire, cette couleur s'avancant un peu au milieu; face vert-pâle; épistome bronzé cuivreux; dessus de la tête noir à reflet métallique renfermant, de

chaque côté, un point postoculaire bleu; une ligne pâle à l'occiput. Antennes noires, le devant du 1^{er} article vert pâle, le bout du 3^e brun. Derrière de la tête noir au centre, largement bordé de bleuâtre pâle contre les yeux. Prothorax noir, la base verdâtre. Lobe du bord postérieur très-court, presque en sillon transversal, jaunâtre, formant au milieu un petit tubercule noir redressé.

Thorax bleu ou vert ou jaunâtre pâle, le devant jusque vers la 1^{re} suture latérale noir bronzé, un peu pourpré avec une raie antéhumérale verte étroite, droite n'arrivant pas tout à fait en haut. Sur les côtés un petit trait supérieur noir à la suture médiane. De chaque côté du bord mésothoracique on voit à l'origine de la raie antéhumérale un petit tubercule noir conique.

Abdomen très-grêle, bronzé, métallique en dessus, avec un anneau basal très-étroit jaune (interrompu au milieu) aux 2-7^e segments; 8^e noirâtre, avec un anneau bleu occupant environ le tiers terminal, ou bien cet anneau formant seulement une tache de chaque côté; 9^e bleu, 10^e noir. Côtés et dessous de l'abdomen jaune verdâtre.

Bord du 10^e segment élevé en toit au bout et avançant en fourche à branches aiguës assez divariquées. Vue de profil, la proéminence s'élève d'abord de la base, puis les branches sont un peu inclinées en bas.

Appendices supérieurs noirs, formant deux lanières étroites penchées en bas à angle droit; vus de profil, ils sont doublés en dessous par une membrane plus large. Appendices inférieurs plus longs, égalant au moins le bout du tubercule fourchu, jaunes, bifides, la branche supérieure courte, peu courbée, l'inférieure subcylindrique courbée semi-circulairement et inclinée en haut, les deux branches courbées en pince, l'une vers l'autre, et séparées par une échancrure large arrondie.

Pieds jaune verdâtre, fémurs largement noirs en dehors et un peu en dedans près des tibias, ceux-ci avec une ligne externe noire plus ou moins maculaire, n'arrivant pas aux tarses, dont les articles sont un peu noirs au bout; cils noirs courts (4-5 aux tibias postérieurs); dent inférieure des ongles la plus courte.

♀ ressemble au mâle; diffère par la lèvre supérieure largement bordée de jaune, et par le derrière et le dessous de la tête en entier jaune olivâtre, touchant en haut les taches postoculaires bleues.

Prothorax roux olivâtre, le disque élevé transversalement en deux mammelons coniques; lobe postérieur jaune, court, avec une excision profonde, semi-circulaire au milieu.

Thorax en avant brun olivâtre, avec une bande antéhumérale jaunâtre, les côtés jaune olivâtre sans trait noir sur les ailes après la 1^{re} suture.

Abdomen bronzé obscur, plus noir au bout, 1^{er} segment orangé, 3-7^e avec un anneau basal jaune interrompu au milieu, le 9^e avec deux taches basales bleuâtres latérales rapprochées vers l'arête. Le dessous jaune; 10^e très-court, comprimé et élevé au milieu, fendu presque jusqu'à sa base. Valvules jaunes, denticulées. Une épine au 8^e segment. Les bandes noires des pieds moins larges.

Appendices anals obscurs, subconiques.

♀ var. *orangée*. Diffère de la femelle type par la lèvre supérieure toute jaune, le front, le derrière de la tête et le thorax orangé vif avec une seule bande dorsale médiane noire, étroite au devant du thorax. Le 9^e segment de l'abdomen bleu et le 10^e plus largement de cette couleur à la base. Les bandes noires des pieds plus étroites et plus courtes.

♀ var. *citrine*, de Selys C'est une exagération de l'orangée; le prothorax et le thorax sont jaune citron, sans aucune marque obscure. Le thorax étant dépourvu de la bande dorsale noire.

Patrie : Cuba (Poey, Gundlach) près des étangs en juillet et août; Porto-Rico; Brésil : Rio et Copa Cabana en septembre; Santa-Cruz et Entrerios en octobre). Pris par Walthère de Selys.

Coll. Hagen. Selys, etc.

Le var. ♀ *citrine* vient de Santa-Cruz (Brésil).

NB. M. Hagen dit que chez les mâles de Porto-Rico et de Cuba les deux taches bleues du 8^e segment ne sont pas réunies en anneau comme cela a lieu souvent au Brésil. Il est possible que cela ait lieu toujours à Cuba et à Porto-Rico, mais parmi les mâles pris par M. W. de Selys au Brésil il y en a deux qui présentent la même variété.

C'est l'un des plus petits Agrions connus. Il est le type d'un groupe qui diffère de celui de l'*elegans* parce que le ptérostigma des ailes supérieures est semblable de forme et de couleur à celui des ailes inférieures. Diffère aussi de toutes les petites Ischnura parce que la seconde nervule antécubitale est placée avant l'arculus comme chez les Agriocnemis; mais chez ces derniers qui rappellent aussi la *capreola*, le quadrilatère est autrement proportionné et la femelle est dépourvue d'épine vulvaire.

Sous-genre 2. — ANOMALAGRION, DE SELYS.

ANOMALAGRION, de Selys (Poey. Ins. de Cuba).

AGRION, Say, Ramb., Hagen.

Secteur inférieur du triangle naissant avant la nervule basale postcostale. Sept nervules postcubitales aux supérieures.

Des points postoculaires très-petits, ronds.

Lèvre inférieure fendue dont son tiers apical, à branches un peu distantes. Prothorax à bord postérieur un peu redressé au centre. Abdomen assez long, grêle.

Pieds à cils médiocres (5 aux tibias postérieurs en dehors).

♂ Coloration jaunâtre et bronzée. Abdomen à taches dorsales noires, lancéolées. Le 10^e segment à bord prolongé en longue lamelle émarginée, redressée. Appendices anals courts.

Ptérostigma des supérieures anormal, gros, éloigné du bord costal; celui des inférieures normal, très-petit.

♀ Coloration *dissemblable* : abdomen bronzé. Épine vulvaire très-petite. — Ptérostigma normal aux quatre ailes; également des femelles *dimorphes* orangées.

Patrie : Amérique tropicale.

Une seule espèce : *A. hastatum*.

La grande ressemblance qui existe dans la forme de la lame mince, redressée, qui termine le 10^e segment du mâle chez l'*A. hastatum* et chez l'*Ischnura prognata*, indique suffisamment que le sous-genre *Anomalagrion* est à peine distinct des *Ischnura*. Cependant je l'ai isolé par le même motif qui m'a porté à créer le groupe des *Ceratura*.

Le mâle présente en effet un caractère jusqu'ici unique parmi les Insectes Odonates; celui d'avoir le ptérostigma des ailes supérieures ne touchant pas la côte. Le dessein de l'abdomen du même sexe, à taches dorsales noires phalliformes et ses trois derniers segments orangés, ne se rencontrent non plus chez aucune *Ischnura*. Chez ces dernières ainsi que chez les *Ceratura*, le 10^e segment des mâles est toujours noir en dessus.

52. ANOMALAGRION HASTATUM, Say.

AGRION HASTATA, Say, Journ. Acad. Philad., 1839, VIII, p. 53, n° 2.

AGRION ANOMALUM, Ramb., n° 51.

AGRION VENERINOTATUM, Haldeman, Proc. acad. Philad.; 1844, II, p. 55.

ANOMALAGRION HASTATUM, de Selys, Poey. Ins., Cuba, p. 470.

Abdomen ♂ 18-22; ♀ 18-22. Aile inférieure ♂ 10-22; ♀ 12-14.

♂ Ailes hyalines, réseau brun jaunâtre, ptérostigma des supérieures

éloigné de la nervure costale (ne la touchant que par une nervule), jaune pâle, roux au milieu, presque rond, pointu seulement à son angle interne contre la nervure médiane sur laquelle il est adossé et ne couvrant pas une cellule. Celui des inférieurs normal, noir, cinglé finement de jaunâtre et entouré d'une nervure noire, beaucoup plus petit, plus haut que long, oblique, presque en carré; quadrilatère à côté supérieur ayant aux premières ailes la moitié, aux secondes les trois quarts du côté inférieur. Ailes cessant d'être pétiolées avant la nervule basale postcostale, qui est placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale; 7 postcubitales aux ailes supérieures, la costale au-dessus de la cellule qui surmonte le ptérostigma est forte, jaune pâle. Noir mélangé d'orangé. Tête jaune pâle en arrière et en-dessous, noire contre le prothorax. Face orangée jusque y compris les deux premiers articles des antennes; l'extrême base de la lèvre supérieure et le dessus de l'épistome noirs. Dessus de la tête bronzé, noir ou acier, avec un très-petit point postoculaire jaune. Prothorax bronzé, sa base (chez les jeunes une ligne latérale), les côtés jaunes; lobe postérieur court, un peu plus large et arrondi au centre, à peine redressé. Thorax bronzé en avant jusqu'à la 1^{re} suture latérale avec une raie antéhumérale étroite jaune. Le dessous et les côtés jaunâtres, plus pâles en dessous, avec un trait noir supérieur à la suture médiane. Abdomen très-long, grêle, jaune d'ocre, avec des marques dorsales et des cercles bronzés métalliques ainsi qu'il suit : le dessus des 1^{er} et 2^e segments; une bande dorsale au 3^e s'amincissant avant le bout où elle se dilate subitement en tache arrondie; aux 4-6^e on ne voit souvent que le commencement de la bande dorsale, puis au bout elle reparait, sous forme de tache ronde antéterminale et l'articulation postérieure de ces segments est cerclée de noir; au 7^e la bande bronzée est égale, mais elle s'arrête ordinairement aux trois quarts du segment; 8-10^e jaune roussâtre, suture ventrale noire.

Le 10^e segment prolongé au milieu en une longue lamelle étroite redressée, un peu fourchue au bout. Appendices anals jaunes, les supérieurs courts, bifides, la branche externe cylindrique courte, droite, l'interne courbée en bas, plus longue et plus large, un peu plus pointue. Appendices inférieurs un peu plus longs, pointus, un peu en pince, à bout noirâtre; leur base élargie en dedans. Pieds jaunes avec une bande noire externe aux fémurs commençant après la base; et une ligne courte à la base des tibias antérieurs; cils médiocres, noirs (3 aux tibias postérieurs) bout des ongles noir, à dent inférieure courte.

♀ Ailes à réseau brun; le ptérostigma normal aux quatre ailes, rhomboïde, à peine plus petit aux ailes inférieures, jaunâtre, brun-clair au centre, 7-8 postcubitales.

Le verdâtre métallique du corps remplacé par du noirâtre bronzé; lobe postérieur du prothorax arrondi, plus petit. La partie noire du thorax entre la ligne antéhumérale et la 1^{re} suture latérale d'un noirâtre moins foncé. Tout le dessus de l'abdomen noir, le dessous jaunâtre pâle, ainsi que l'articulation basale des 5-6^e segments, mais sur les côtés seulement; 10^e segment tronqué. Appendices noirs, subtriangulaires, courts; valvules de la longueur de l'abdomen, jaunes; épine du 8^e segment très-petite. Bande externe noire des fémurs plus épaissie.

♀ Variété *orangée*. Le jaune du derrière de la tête avançant jusqu'à l'occiput et formant une ligne droite transverse, limitant le bronzé du vertex et occupant l'espace où seraient les points postoculaires. Le jaune latéral du prothorax aussi plus étendu; thorax orangé vif avec une large bande dorsale vert métallique, suture humérale avec une ligne noirâtre étroite, un vestige de trait noir en haut sous chaque aile.

Abdomen orangé jaunâtre, une raie dorsale obscure au 1^{er} segment; articulations des 2-8^e cerclées de noir; 5^e avec une tache postérieure dorsale ronde noire comme chez le mâle; 6-8^e noirs en-dessus.

Le 9^e noir avec une bande dorsale jaune; 10^e jaune avec une tache noire basale de chaque côté. — Appendices jaunes, les bandes noires des pieds rudimentaires ou nulles.

Patrie : États-Unis (Indiana, en août; Pensylvanie; Maryland; New-Jersey; Floride; Louisiane; Texas); Cuba; Merida en Venezuela.

NB. L'étendue des taches dorsales noires du mâle et de la variété femelle orangée varie un peu, d'individu à individu.

Il n'y a aucune différence entre les exemplaires des États-Unis, ceux de Cuba et ceux de Vénézuëla. Les femelles de la Floride sont les plus grandes, celles de Vénézuëla les plus petites.

Le mâle est impossible à confondre avec les *Ischnura* voisines de la *demorsa* à cause de l'anomalie jusqu'ici unique dans la position du ptérostigma des ailes supérieures qui ne touche pas la côte, et aussi du dessin de l'abdomen. Les femelles sont plus difficiles à reconnaître, leur ptérostigma étant normal mais on les y ramènera assez facilement en considérant la coloration de la tête et du thorax analogues à celle de leur mâle, l'épine du 8^e segment beaucoup plus courte que chez les *Ischnura*, enfin les 8^e et 9^e segments noirs (ce dernier caractère est une exception chez les *Ischnura*).

La femelle variété orangée a une très-grande ressemblance avec la femelle de l'*Enallagma aduncum*, mais chez cette dernière, les cils des tibias sont beaucoup plus longs; la raie occipitale réunissant les taches postoculaires reste séparée du jaune du derrière des yeux; le 9^e segment n'a pas de raie dorsale jaune; le 10^e est fendu, l'épine vulvaire est plus forte; il y a une ou deux nervules post-cubitales de plus à chaque aile; enfin le ptérostigma est plus en losange, semblable aux quatre ailes, couvrant une cellule.

Sous-genre 2. — **ISCHNURA**, CHARP.**ISCHNURA**, Charp. (pars).**AGRION**, Auct. (pars).

Secteur inférieur du triangle naissant avant la nervule basale, postcostale; huit à douze nervules postcubitales aux ailes supérieures.

Des taches postoculaires subarrondies.

Lèvre inférieure fendue dans son quart apical environ; à branches assez rapprochées; prothorax à bord postérieur ordinairement redressé au centre. Abdomen grêle, long ou assez long.

Pieds à cils médiocres (4-6 aux tibias postérieurs en dehors).

♂ Coloration bleuâtre, verdâtre ou rougeâtre et bronzée, les 8^e ou 9^e segments bleus ou bleuâtres. Bord du 10^e plus ou moins prolongé ou redressé en tubercule échancré. Appendices anals supérieurs généralement courts, avec une branche basale interne. Les inférieurs presque toujours plus longs.

Ptérostigma plus grand et presque toujours bicolore aux ailes supérieures, plus petit ou très-petit aux inférieures.

♀ Coloration presque semblable. Épine vulvaire aiguë — également des femelles *dimorphes*, orangées. Ptérostigma semblables aux quatre ailes.

Patrie : Cosmopolites.

1^{er} groupe : (1. **ELEGANS**).

Fond de la coloration du mâle bleu ou verdâtre et jaunâtre. Les 1-7^e segments noirs en dessus.

a. 8^e segment noir, le 9^e bleu :

I. prognatha.

b. 8^e et 9^e segments bleus avec une raie latérale noire courte :

I. demorsa—defixa—cervula—perparva—verticalis.

c. 8^e segment bleu au bout, 9^e bleu :

I. pumilio.

d. 8^e et 9^e segments bleus, l'articulation noirâtre :

I. fluvialis (et race *bizonata*) — *heterosticta*.

e. 8^e segment bleu ; 9^e noir en dessus :

I. Ramburii — *senegalensis* — *Graellsii* — *Genei* — *elegans* — *Tahitensis*.

f. Incertae sedis.

I. orientalis.

2^e groupe : (I. DELICATA).

Fond de la coloration du mâle rougeâtre.

a. 9^e segment bleu.

I. delicata.

b. 9^e segment noirâtre.

I. rufostigma.

NB. Tel que je restreins le sous-genre *Ischnura*, il forme un groupe très-naturel, distinct des deux précédents pour le ptérostigma du mâle qui, aux ailes supérieures, est normal et plus grand et autrement coloré qu'aux inférieures.

A cela près, on peut dire que les *Ceratura*, *Anomalagrion* et *Ischnura* constituent un ensemble notable chez les mâles par l'élévation terminale du 10^e segment, et chez les femelles par l'existence d'individus dimorphes : ceux, que je considère à bon droit comme la femelle type, ont le dessus de l'abdomen noir bronzé. — Chez les autres, que je nomme femelles orangées (*aurantiaca*), cette couleur vive remplace le vert ou le jaune sur une grande partie du corps, et ce qui est fort curieux, c'est que les dessins noirs sont alors notablement modifiés : ils disparaissent derrière l'occiput de sorte que les points postoculaires clairs, n'étant plus délimités, sont confondus avec la même nuance du derrière des yeux ; le thorax n'a qu'une bande dorsale unique, bronzée, les humérales ayant disparu, enfin sur les deux premiers segments de l'abdomen et aux pieds le noir disparaît aussi en tout ou en partie.

Une modification semblable dans le dessin et la coloration se retrouve chez les femelles dimorphes des *Agriocnemis*, coupe facile à distinguer des *Ischnura*, et groupes voisins par l'absence d'épine vulvaire et par la forme du quadrilatère.

55. ISCHNURA PROGNATHA, Hagen.

AGRION PROGNATHUM, Hag. n. amer. neur., n° 17.

♂ Abdomen 28 $\frac{1}{2}$, aile inférieure 18.

Ailes courtes, étroites, hyalines, réseau brun noirâtre ; ptérostigma des

supérieures blanc en dehors et en dessus, passant au gris foncé en dessous et en dedans; rhomboïde carré, oblique, plus haut que long, couvrant un peu moins d'une cellule, entouré d'une nervure noire. Celui des inférieures presque moitié plus petit, blanc, gris au centre, en ovale oblique, couvrant un peu moins d'une cellule (quadrilatère et le reste de la réticulation comme chez les espèces du groupe de l'*elegans*) 8 postcubitales.

Bronzé noir varié de jaune verdâtre.

Tête globuleuse, jaunâtre en arrière et en dessous, avec du noir contre le prothorax. Face d'un beau vert jusque y compris les deux premiers articles des antennes. Extrême base de la lèvre supérieure, dessus de l'épistome et dessus de la tête bronzé noirâtre, avec un gros point rond, post-oculaire vert isolé bien renfermé; ligne occipitale fine, jaunâtre. Prothorax noir foncé, sa base latérale et une tache latérale isolée jaunâtres, le bord postérieur très-court avec un petit tubercule au milieu.

Devant du thorax bronzé, avec une raie autéhumérale droite vert clair. Les côtés et le dessous vert jaunâtre, avec une ligne noire supérieure courte sous chaque aile. Abdomen très-long, grêle, bronzé foncé en dessus jusqu'au 8^e segment; le dessous, les côtés et l'articulation basale des 2-6^e vert jaunâtre, interrompue à l'arête; 8^e et 9^e segments bleu verdâtre, mais le dessus du 10^e bronzé; le bord de ce dernier s'élevant depuis la base à 45° pour se prolonger en un onglet étroit cylindrique, noir, blanchâtre à la pointe qui dépasse le bout du segment et est mousse non émarginée.

Appendices anals supérieurs très-bifides, leur branche externe aussi longue que le segment, obscure, fine, courbée en dedans, la branche interne jaune, fine, plus courte, penchée en bas et en dedans, naissant dès sa base en s'écartant de la supérieure; appendices inférieurs de même longueur, jaunâtres, épais à leur base interne, courbés en pince, dont le bout pointu est noir.

Pieds courts, jaune pâle; les fémurs avec une bande noire externe dans leur moitié terminale, cils obscurs médiocres (6 en dehors aux tibias postérieurs), articulation et bout des onglets obscurs.

♀ Inconnue.

Patrie. Virginie, à Berkeley Spring, par le baron Osten Sacken. Coll. Hagen.

NB. Décrit d'après le type communiqué par le Dr Hagen. Cette belle espèce est sans aucun doute une *Ischnura*, quoique la femelle soit inconnue. Le mâle se distingue des autres par la grande longueur de l'abdomen; le long et mince prolongement élevé et non fourchu du 10^e segment, tout à fait analogue à celui de l'*Anomalagrion hastatum*, les appendices supérieurs aussi longs que ce segment, divisés en deux branches étroites écartées. La disproportion entre le ptérostigma des quatre ailes est aussi très-notable.

54. *ISCHNURA DEMORSA*, Hagen.

AGRION DEMORSUM, Hag. n. amer. neur., n° 14.

♂ Abdomen 20; aile inférieure 14.

Ressemblant beaucoup à la *defixa*. Coloration semblable. Je l'en sépare par les caractères suivants :

- 1° Ptérostigma des supérieures non dilaté ni convexe en dessous.
- 2° Bande noire des fémurs plus mince.
- 3° Raie latérale noire du 9^e segment oblitérée.
- 4° Elévation du 10^e segment plus haute, moins fourchue.
- 5° La branche principale (supérieure externe) des appendices inférieurs plus longue, cylindrique, inclinée en haut (encore plus longue que chez la *verticalis*), de sorte que de profil l'appendice ne paraît pas fourchu, comme cela se montre au contraire chez la *perparva*, la *cervula* et la *defixa*.

Le Dr Hagen décrit ainsi ces appendices : Les supérieurs courts, bruns, divisés en deux branches : l'externe conique, droite, l'interne plus longue, aplatie. Appendices inférieurs jaunes, largement bifides, en branches s'écartant, onguiculées, à pointe noire, la branche supérieure la plus longue.

♀ Inconnue.

Patrie : Moretia (Mexique), par M. de Saussure, d'après un mâle unique communiqué par le Dr Hagen.

NB. Il est possible que les *I. perparva*, *cervula*, *defixa* et *demorsa* ne constituent que des formes toutes originaires d'une même souche; mais jusqu'à ce qu'on ait pu recevoir des exemplaires plus nombreux et complets de toutes, on peut les considérer comme aussi distincts que le sont dans l'ancien monde les *I. elegans*, *Genei*, *Graellsii* et *Senegalensis*.

55. *ISCHNURA DEFIXA*, Hagen.

AGRION DEFIXUM? Hag. neur. n. amer., n° 12.

♂ Abdomen 21-22; aile inférieure 13-14.

Extrêmement voisine de la *perparva*. Elle paraît distincte par les caractères suivants :

- 1° Taille un peu moins petite;
- 2° Ptérostigma des supérieures d'un noir profond, à peine cinglé de

blanchâtre au bout contre la costale et au côté externe. Celui des inférieures gris, un peu brun au centre, 7 à 8 postcubitales.

5° Extérieur des fémurs avec une *large bande noire*. Raie des tibias souvent incomplète:

4° L'éminence fourchue du 10^e segment ne commence à s'élever qu'à la seconde moitié du 10^e segment, ses branches s'écartent un peu plus.

5° Les appendices anals sont un peu obscurs, la branche basale interne des supérieurs est mieux distincte et les trois pointes de chaque appendice inférieur sont inclinées de telle façon que, vu de profil, cet appendice semble fourchu.

♀ (En mauvais état). Le bout de l'abdomen manque.

Patrie : Nord de la Californie, par lord Walsingham, communiqué par M. Mac Lachlan

NB. Il est possible que ce ne soit qu'une race ou variété un peu plus forte de la *perparva*, et que la différence dans la coloration du ptérostigma des supérieures et dans celle des pieds tienne à ce que les exemplaires de la *defixa* seraient très-adultes, tandis que les *perparva* seraient nouvellement éclos. Elle se sépare bien de la *verticalis* par la forme du ptérostigma, du 10^e segment et des appendices anals du mâle. Il est probable que cette espèce est le *defixum* du Dr Hagen. Je n'ose pas l'y rapporter avec certitude, parce que je n'ai pas vu l'exemplaire et que, dans sa correspondance, le Dr Hagen pense que son espèce ne doit pas être maintenue. Je l'avais nommée d'abord, d'après cela, *I. furcula*.

56. *ISCHNURA CERVULA*, de Selys.

Abdomen ♂ 24; ♀ 25; aile inférieure ♂ 15 1/2; ♀ 17.

Paraissant pour ainsi dire intermédiaire entre la *verticalis*, la *defixa*, la *demorsa* et la *perparva*, mais se rapprochant davantage des deux derniers par le 10^e segment et les appendices du mâle.

♂ Diffère de la *defixa* :

1° Taille plus forte.

2° Lobe postérieur du prothorax tout noir.

3° Pas de raies antéhumérales distinctes, excepté un vestige inférieur.

4° Le noir dominant sur l'extérieur des pieds, même aux tibias.

5° L'éminence du 10^e segment commençant dès la base comme chez *perparva*, mais fourchue dans plus de la moitié de sa longueur, les branches s'écartant à angle aigu (droit chez *defixa*) un peu courbées et inclinées en dehors au bout.

Les appendices, bruns, sont difficiles à bien voir chez l'exemplaire unique. Les supérieurs courts semblent en tubercule épais, penchés en bas, peut-

être avec une branche basale interne. Les inférieurs, noirs au bout, un peu plus longs, paraissent divisés en deux branches dont l'externe un peu plus longue est presque pointue.

6° Le ptérostigma, *presque semblable aux quatre ailes* et couvrant une cellule, est en losange oblique noir, finement cerclé de brun jaunâtre, mais plus petit aux ailes inférieures. Le côté supérieur du quadrilatère aux ailes supérieures égale l'interne et est plus court que la moitié du côté inférieur. Comparé à la *verticalis*, ce mâle en diffère de suite par le ptérostigma plus long, *presque semblable aux quatre ailes*, l'absence de ligne antéhumérale claire, l'élévation du 10^e segment plus haute, très-fourchue à branches longues.

♀ Analogue à la variété *orangée* des espèces voisines. L'épistome est finement bordé de jaune, les taches postoculaires confluentes et se confondant avec le jaune du derrière de la tête; la ligne noire de la suture humérale reste distincte et forme même une petite tache à la base des pieds.

Abdomen orangé clair, marqué de bronzé ainsi qu'il suit : la base du 1^{er} segment en dessus; un cercle basal au 2^e, réuni par une raie dorsale à une tache arrondie épaisse qui occupe la moitié postérieure et se trouve échancrée latéralement avant le bout; le dessus des 3-7^e, excepté l'articulation basale; 8^e segment livide; 9^e avec une bande noire, s'élargissant aux deux bouts; 10^e noir en dessus, avec une fine crête élevée. Le bord peu fendu.

Appendices anals bruns, coniques; épine vulvaire aiguë. Pieds jaunâtres; une bande externe aux fémurs, et une ligne aux tibias noirs.

Ailes un peu jaunâtres. Ptérostigma assez grand, en losange, blanchâtre mat, 9 postcubitales.

Patrie : Californie, par Edwards. Communiqué par M. Mac Lachlan. Un couple unique.

57. *ISCHNURA PERPARVA*, Mac Lachlan, mss.

Abdomen ♂ 17-18; ♀ 17-18. Aile inférieure ♂ 11-12; ♀ 11 $\frac{1}{2}$ -15.

♂ Ptérostigma pâle, un peu roussâtre, court, oblique en dedans, non en dehors, presque arrondi en dessous; surmontant à peu près une cellule aux supérieures, *moitié plus court et beaucoup plus petit aux inférieures*. Quadrilatère des supérieures à côté supérieur un peu plus long que l'interne, égalant l'inférieur. Celui des inférieures long, le côté supérieur ayant plus de la moitié de l'inférieur. Ailes étroites, à réticulation

brun clair. Nervule basale postcostale entre les deux antécubitales; 7-8 postcubitales.

Noir bronzé, varié de jaune, face jaune pâle jusqu'au 2^e article des antennes, une ligne basale noire à la lèvre supérieure; épistome vert bronzé, finement bordé de jaune.

La tête noire en dessus avec un point postoculaire vert pâle; jaune en arrière, ainsi qu'une ligne occipitale courte.

Prothorax noir; sa base, ses bords et une tache latérale réniforme jaunes. Lobe postérieur arrondi, un peu relevé et avancé au milieu.

Thorax jaune; le devant noir acier avec une raie antéhumérale étroite, jaune. Sur les côtés un petit trait noir supérieur sous chaque aile. En avant, sous l'origine des raies antéhumérales, le bord est redressé en une plaque oblongue jaune.

Abdomen grêle, bronzé métallique en dessus, avec un anneau basal jaune, étroit aux 2-7^e segment, et un cercle terminal noir aux mêmes segments; les 8^e et 9^e bleu clair, avec une raie latérale noire ne touchant pas le bout, très-courte au 9^e. Côtés et dessous de l'abdomen jaunes.

Bord du 10^e segment élevé en toit au bout et avançant en fourche peu profonde à branches aiguës assez divariquées; vue de profil la proéminence s'élève dès la base et le bout est perpendiculaire au bord postérieur qui, sur les côtés, est un peu jaune.

Appendices jaunes. Les supérieurs moitié plus courts que le dernier segment, épais, tronqués au bout qui est coudé en bas. A leur base interne une petite dent.

Les inférieurs aplatis en patte d'oie, formant trois pointes, l'une externe supérieure, l'autre interne subbasale, et la médiane fine, un peu plus longue et courbée en dedans.

Pieds jaune pâle avec une ligne externe obscure, étroite, peu marquée ou maculaire aux fémurs, parfois un vestige aux tibias. Cils médiocres, assez divariqués, obscurs (5 aux tibias postérieurs); bout des ongles noir, leur dent inférieure courte.

♀ Ptérostigma pâle, à peine obscur au centre, rhomboïde *semblable aux quatre ailes*, plus court que la cellule qu'il surmonte; 8-9 postcubitales: le noir bronzé moins brillant; points postoculaires très-petits. Le lobe postérieur non bordé de jaune. Les lames du devant du thorax obscures, le devant de celui-ci un peu roussâtre jusqu'à la première suture latérale, n'ayant en avant qu'une bande dorsale bronzée, épaisse, et une ligne noire très-fine à la suture humérale.

A l'abdomen le noir du dessus est remplacé par du brun roussâtre jusqu'au 7^e segment, puis passe au noirâtre jusqu'au bout (y compris les

8^e et 9^e segments). Le 10^e assez court, comprimé en toit, fendu dans sa moitié. Appendices obscurs, sub-coniques. Une épine aiguë au 8^e en dessous. Bandes obscures des fémurs plus larges, une ligne externe incomplète, obscure aux tibias.

♀ Variété *orangée*. Nervures roussâtres. Les points postoculaires en taches oranges réunies par la ligne occipitale et non séparées de jaune du derrière de la tête; le devant du thorax orangé depuis la bande dorsale bronzée jusqu'à la 2^e suture latérale.

Abdomen orangé en dessus, avec un cercle terminal noir aux 2-6^e segments et une bande dorsale bronzée, qui ne commence qu'au bout du 5^e et s'arrête au bout du 8^e segment, et une petite tache basale de chaque côté de l'arête au 9^e. Appendices anals orangés. Raie obscure des fémurs oblitérée.

Il y a des variétés intermédiaires entre la femelle normale et l'orangée, chez lesquelles la ligne noire de la suture humérale est visible, chez qui les 5^e et 4^e segments portent une tache terminale épaisse, sublancéolée, bronzée. Chez ceux-ci, le 5^e est bronzé en-dessus, excepté à ses deux extrémités.

Patrie : Texas occidental, par lord Walsingham. Communiquée par M. Mac Lachlan. Coll. Selys, Mac Lachlan.

NB. Ressemble assez à la *Ceratura capreola* par la stature et la coloration, mais s'en sépare sur-le-champ par la position de l'arcus, qui forme la prolongation de la seconde nervule antécubitale. Le mâle s'en distingue en outre par la forme du ptérostigma, non semblable aux quatre ailes, etc.

La *perparva* est fort voisine de la *demorsa* et de la *defixa* (voir ces espèces). Par sa petite taille, elle diffère de toutes les autres *Ischnura* du groupe de l'*elegans*.

58. *ISCHNURA VERTICALIS*, Say.

AGRION VERTICALIS, Say, Acad. Nat. Sc. Philad.; t. VIII, n° 1.

AGRION RAMBURII, Hag. neur. n. amer.; n° 5. (Exclus. syn.)

Abdomen ♂ 20-22^{mm}; ♀ 20-22. Aile inférieure ♂ 15-14 ¹/₂, ♀ 15-16.

Ressemble aux *I. cervula*, *demorsa* et *perparva* par les 8^e et 9^e segments du mâle bleus, avec une raie noire latérale ne touchant pas le bout.

Ces espèces américaines sont si analogues que, pour faciliter leur détermination, il me semble plus pratique de les comparer, de signaler les différences et de décrire quelques parties spéciales, comme les appendices anals et le ptérostigma, que de donner pour chacune une description

longue et complète, dans laquelle les caractères distinctifs sont noyés au milieu de ceux qui sont communs à toutes.

♂ Ptérostigma des supérieures en losange court, ne couvrant pas tout à fait une cellule, paraissant *tout noir*; mais en le regardant à la loupe, il est très-finement cinglé de blanchâtre surtout contre la côte. Celui des inférieurs un peu plus petit, brun jaunâtre, 8 (7) postcubitales.

Lèvre supérieure à peine noirâtre à la base. Points postoculaires petits, verdâtres. Le derrière de la tête un peu noir contre le prothorax qui est noir, jaune sur les côtés seulement. Le lobe postérieur de celui-ci un peu relevé, très-court, mais large, presque tronqué sur chaque côté, le milieu s'avancant un peu en lobe obtus. Raies antéhumérales étroites, ne touchant pas tout à fait le haut.

8^e et 9^e segments bleus, avec une bande latérale noire ne touchant pas le bout, plus courte au 9^e (parfois rudimentaire).

Bord du 10^e se relevant dès son milieu pour former une plaque peu élevée, un peu bifide, presque perpendiculaire au bord.

Appendices supérieurs noirs. Vers en dessus, ils sont courts, divariqués, trigones dilatés en dedans et en bas en lame quadrangulaire brune, élargie au bout inférieurement. Appendices inférieurs plus longs, jaunes, larges à la base, minces et aigus ensuite et courbés en pince l'un vers l'autre. Vus de profil, on voit une dent basale supérieure logée dans une impression des appendices supérieurs.

Bande externe noire des fémurs bien marquée; celle des tibias plus courte, plus mince.

♀ Adulte. Ptérostigma semblable aux quatre ailes, en losange allongé brun, notablement entouré de jaunâtre pâle.

Le dessus de la tête, les taches postoculaires, le prothorax, le devant du thorax et le dessus de l'abdomen saupoudrés de bleuâtre pulvérulent; mais le dessus du 1^{er} segment, un arc au 2^e et le quart terminal environ des 5-7^e en dessus restent noirâtres non pulvérulents de façon à dessiner une tache dans le genre de celles de l'*Enallagma cyathigerum*.

♀ Jeune. Il n'y a pas de pulvérulence. Tout le dessus de l'abdomen noir, mais les articulations finement jaunâtres.

Appendices jaunâtres.

Patrie : États-Unis. (New-York; Washington; Géorgie; Philadelphie; New-Jersey; St-Louis; Illinois; Maryland; Indiana; Louisiane.) Coll. de Selys, Hagen, etc.

NB. Le mâle diffère de la *cervula*, de la *demorsa*, de la *defixa* et de la *perparva*, par la plaque du 10^e segment moins élevée, moins bifide, et les appen-

dices inférieurs. Aussi des deux dernières par le ptérostigma des supérieures, moins épais, plus allongé.

De la *fluvialilis* par le ptérostigma des supérieures tout noir et l'éminence du 10^e segment plus élevée, et la raie noire latérale des 8^e et 9^e segments.

La femelle est bien caractérisée par la pulvérulence bleuâtre qui couvre presque tout le dessus du corps, excepté le bout des segments, et se montre surtout aux places occupées par les points postoculaires et les raies antéhumérales qu'elle cache.

59. *ISCHNURA PUMILIO*, Charp.

AGRION PUMILIO, Charp. Hor. 1825; Id. 1840, Tab. 59. Ramb. n° 25; Burm. n° 12; de Selys, Mon. Id. Rev. n° 6, pl. II, fig. 3.

AGRION COGNATA, de Selys, Rev. Zool., 1841.

AGRION ELEGANS, Fonscol (Excl. syn.).

AGRION AURANTIACA, de Selys, 1857 (var. ♀).

AGRION RUBELLUM, Curtis (Excl. syn.) fig. (var. ♀).

AGRION XANTHOPTERUM, Stephens (var. ♀).

Abdomen ♂ 18-24; ♀ 18-24. Aile inférieure ♂ 12-17; ♀ 15-19.

Ressemble beaucoup à l'*I. elegans* et surtout à l'*I. Graellsii*.

♂ Ptérostigma des supérieures très-court, oblique, plus long, arrondi en dehors, surmontant moins d'une cellule, noir du côté interne, blanchâtre en dehors. Celui des inférieures plus petit, jaunâtre.

1^{er} et 2^e articles des antennes jaunâtres en avant; lobe postérieur du prothorax bordé de bleu, modérément élevé, le milieu un peu saillant, arrondi en demi-cercle.

Le tiers terminal du 8^e segment et le 9^e bleus, ainsi que les lunules basales des 5-6^e. La partie médiane bifide du 10^e moins saillante.

Appendices supérieurs légèrement saillants à leur base externe, ensuite dilatés, arrondis, leur angle externe prolongé en bas, obtus, l'angle interne nul. Ils sont noirs et velus supérieurement, jaunes en dessous. Les inférieurs jaunes, noirs au bout, subcylindriques, allongés, courbés l'un vers l'autre et redressés.

La ligne obscure des tibias plus fine, plus courte, parfois maculaire.

♀ Ptérostigma des quatre ailes jaunâtres, celui des inférieures plus petit. La ligne basale bronzée de la lèvre supérieure réduite à un point; les taches postoculaires *oblitérées*, noires ou bronzées, comme le dessus de la tête.

Lobe postérieur du prothorax presque semblable, le milieu moins saillant parfois subémarginé.

Le devant du thorax n'offre en général qu'une seule bande dorsale

bronzé noirâtre, le reste du devant et les côtés étant olivâtres ou bleuâtres *sans ligne antéhumérale* (cependant j'ai sous les yeux un exemplaire très-adulte chez lequel la bande médiane est bordée de chaque côté d'une raie jaunâtre, ne touchant pas le haut et suivie d'olivâtre foncé jusqu'à la suture humérale).

Abdomen bronzé en dessus (*y compris les 8^e et 9^e segments*). Épine du 8^e forte.

Appendices anals courts, fort obtus, jaunâtres; valvules jaunes peu denticulées.

♀ var. *orangée* : Les grandes nervures orangées. Toutes les parties claires du corps d'un *orangé vif*, ainsi que les taches postoculaires qui sont grandes, réunies l'une à l'autre par une ligne occipitale et non séparées en jaune du derrière de la tête. Le prothorax orangé, le centre seul noir. Thorax orangé avec une seule bande dorsale bronzée et une ligne noire très-fine à la suture humérale. Les 1^{er} et 2^e segments, le tiers ou le quart basal du 3^e et les côtés des autres, orangés. Souvent une petite tache basale dorsale noire au 1^{er}, et une plus petite isolée, triangulaire au milieu du 2^e. D'autrefois l'arête du 5^e est noire dès la base.

Chez un ♂ jeune (de Kakétie) les parties claires du corps sont jaunes. Le ptérostigma des supérieures est noirâtre au centre, entouré de jaunâtre.

Patrie : Europe : Observé dans les îles Britanniques, la Belgique, la France, l'Italie supérieure, la Hongrie, une grande partie de l'Allemagne, la Turquie. En été sur les flaques d'eau. Espèce très-locale.

Asie mineure : à Smyrne.— Transcaucasie, en Kakétie.

Afrique septentrionale : Algérie, aux environs de la Calle. Madeire.

NB. On distinguera facilement la *pumilio* des espèces voisines, se trouvant dans les mêmes contrées, à la couleur bleue du 9^e (et non du 8^e segment) du mâle, à l'absence de taches postoculaires et à la bande noire dorsale unique de la femelle type.

Quant à la femelle *orangée*, elle diffère des variétés analogues des autres espèces par la vivacité de la couleur orangée, qui occupe non-seulement les deux premiers segments, mais encore la base du troisième.

La femelle type, aussi bien que l'orangée, se sépare des *I. elegans*, *Genei* et *Graellsii*, par le dessus de l'abdomen dont le 8^e segment est noir (et non bleu) en dessus. Ce caractère la rapproche de la *Senegalensis*, à laquelle elle ressemble assez par le thorax, mais la femelle type de la *Senegalensis* a des taches postoculaires, des raies antéhumérales claires; et sa variété orangée a tout le dessus du 5^e segment bronzé.

60. **ISCHNURA FLUVIATILIS**, Bates mss.

Abdomen ♂ 20-21 ; ♀ 20-23. Aile inférieure ♂ 14-16 ; ♀ 16-17.

Ressemble à l'*I. pumilio* d'Europe.

Ailes hyalines, ptérostigma couvrant à peine une cellule, en losange, celui des supérieures noir en dedans, blanc en dehors, celui des inférieures brun jaunâtre, un peu plus foncé au centre ; 7-9, antécubitales. Quadrilatère des inférieures à côté supérieur ayant à peine la moitié de l'inférieur.

Lèvre inférieure blanchâtre ; face olivâtre pâle ; extrême base de la lèvre supérieure obscure, épistome noir acier. 1^{er} article des antennes et un anneau au 2^e pâles, le reste noir. Dessus de la tête noir avec un point rond postoculaire et une ligne occipitale courte vert clair. Derrière de la tête bleuâtre pâle, obscur au centre contre le prothorax.

Prothorax noir, bleuâtre sur les côtés, le lobe postérieur subarrondi, son bord légèrement et étroitement redressé au milieu.

Thorax noir bronzé en avant jusqu'à la suture humérale, avec une raie antéhumérale droite jaunâtre ; les côtés bleu pâle avec une ligne supérieure courte à la 1^{re} et à la 2^e suture.

Abdomen noir bronzé en-dessus, les côtés et l'articulation postérieure des 1^{er} et 2^e segments et la base du 3^e de côté bleu clair, un anneau basal aux 4-6^e et les côtés de ces segments jaunes, leur articulation noire ; côtés du 7^e bleus, 8^e et 9^e entièrement bleu clair, mais leur articulation postérieure en dessus assez largement cerclée de noir ; 10^e noir en dessus, bleu sur les côtés. Son bord postérieur avancé au milieu, un peu relevé en plaque, peu profondément fourchue par une échancrure arrondie.

Appendices inférieurs de même longueur, pâles, larges à leur base interne, écartés à leur pointe, qui est obscure, cylindrique, redressée vers les supérieurs.

Pieds jaune pâle, l'extérieur des fémurs, une ligne latérale incomplète aux tibias ; les cils (qui sont médiocres : 6 aux tibias postérieurs) et les articulations des tarses noirs. Onglets à dent inférieure plus courte, bien marquée.

Ptérostigma semblable aux quatre ailes, jaunâtre, un peu gris au centre.

♀ Face olivâtre, un peu roussâtre, sans marques noires à la lèvre ; le dessus de l'épistome à peine plus foncé au bord.

Taches postoculaires plus grandes, roux olivâtre, ainsi que le derrière de la tête et les côtés du prothorax, le lobe postérieur, celui-ci prolongé

au milieu en une petite plaque étroite saillante, redressée, mais penchée vers le thorax à son bout qui est obtus.

Thorax olivâtre, plus clair sur les côtés, ayant en avant une seule bande dorsale noir bronzé (qui chez un exemplaire est presque divisée en deux par l'arête dorsale finement roussâtre) contre cette bande noire, puis à la suture humérale il y a une apparence de raies roussâtres.

Abdomen noir bronzé en dessus des 3^e au 10^e segments. Les côtés jaune olivâtre ainsi que les articulations des 3-7^e. Le 1^{er} et le 2^e roux olivâtres, le 2^e avec une raie dorsale bronzée, pointue antérieurement. 10^e segment court, fendu, comprimé en toit. Appendices courts, épais, jaunes olivâtres, ainsi que les valvules; épine du 8^e aiguë.

Pieds comme le ♂, mais le noir remplacé par du brun.

♀ Variété *orangée*, comme chez les espèces voisines. Le 2^e segment porte une tache dorsale postérieure obscure.

Patrie : Buenos-Ayres et Rio-Grande del Sur, d'après 4 ♂ et 2 ♀ pris du 10 au 20 décembre, par M. Walthère de Selys (coll. Selys) et 15 exemplaires pris par M. Bates, sur le haut Amazone aux bords de l'Irura. Un couple du Chili communiqué par M. Mac Lachlan. Coll. Selys.

NB. Cette espèce rappelle beaucoup la *pumilio* d'Europe par sa stature et sa coloration. Le mâle s'en distingue immédiatement par le ptérostigma plus long et par le 8^e segment entièrement bleu, excepté l'articulation basale; la femelle type par la présence de points postoculaires. Du reste, cette femelle, variété *orangée* est la seule, chez qui l'épistome n'est pas noir luisant.

La nouvelle espèce se sépare de l'*elegans* et des trois autres espèces ou races voisines par le 9^e segment bleu.

Race : *ISCHNURA BIZONATA*, de Selys.

Abdomen ♂ 23 $\frac{1}{2}$ -25; ♀ 24; aile inférieure ♂ 15-16; ♀ 17.

Très-voisine de l'*I. fluviatilis* type, mais la stature un peu plus robuste.

♂ L'articulation entre le 1^{er} segment et le 2^e *plus largement* jaunâtre (ou bleuâtre?) en dessus. L'articulation basale des 8^e et 9^e *plus largement* noire en dessus. Au 9^e en dessus, il y a deux marques dorsales postérieures noires, de sorte que le tiers médian seul est bleu en dessus.

♀ Deux très-petits points roussâtres placés entre l'ocelle antérieur et chaque ocelle postérieur. Dessus de l'épistome noir luisant. Une petite tache carrée basale dorsale noire au 1^{er} segment; au 2^e la bande dorsale noire est complète d'un bout à l'autre, rétrécie aux deux bouts. (Le prothorax n'est pas en bon état.)

Patrie : Deux mâles de Copa Cabana, et une femelle de Santa-Cruz (prov. de Rio-Janeiro). Pris par M. Walthère de Selys, en septembre.

NB. Je n'aurais pas songé à isoler ces exemplaires de l'*I. fluvialis* de Rio-Grande, de Buenos-Ayres et de l'Amazone, si la différence de provenance ne coïncidait avec une diversité dans la coloration des 8^e et 9^e segments du mâle, et dans celle de l'épistome et du 2^e segment de la femelle. Il faudrait examiner de nouveaux exemplaires pour décider la question.

61. ISCHNURA HETEROSTICTA, Burm.

AGRION HETEROSTICTUM, Burm., n° 16.

Abdomen ♂ 23-27; ♀ 23-25; aile inférieure ♂ 16-19; ♀ 18-19.

♂ Ptérostigma des supérieures couvrant moins d'une cellule, court, épais, oblique, à côtés presque égaux, noir, son angle externe supérieur blanc, ou bien le blanc plus étendu, entourant presque le noir; celui des inférieures oblong oblique, livide, un peu brun au centre. Quadrilatère des supérieures à côtés supérieur et interne courts, les autres presque égaux. Aux inférieures le côté supérieur ayant plus de la moitié de l'inférieur. Ailes à peine salies, la nervule basale postcostale entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale; 9-10 (11) postcubitales.

Noirâtre varié d'olivâtre (couleurs altérées). Tête globuleuse, face jaune ou bleuâtre pâle, une ligne à la base de la lèvre supérieure, et le dessus de l'épistome acier 1^{er} article des antennes livide, les autres noirs; dessus de la tête noir, renfermant de chaque côté un gros point rond postoculaire (bleuâtre?); derrière de la tête livide, mais la moitié contre le prothorax noire. Prothorax noir, sa base et les côtés livides. Lobe postérieur arrondi, court, légèrement redressé. Thorax assez robuste, bleuâtre pâle, ayant une petite proéminence aux côtés du bord mésothoracique. Le devant noir avec une ligne antéhumérale droite livide. Sur les côtés un trait supérieur sous les premières ailes et une ligne fine à la 2^e suture noirs.

Abdomen médiocre, noir en dessus du 2^e au 7^e segments; jaunâtre en dessous. Le 1^{er} segment bleu avec une petite tache dorsale basale noire; un anneau basal étroit jaunâtre aux 2-7^e segments; 8-9^e bleuâtres. Leur articulation basale noire; 10^e un peu plus court que le 9^e, noir en dessus, jaunâtre en dessous. Son bord postérieur en dessus presque carré, légèrement redressé.

Appendices anals courts, les supérieurs subconiques, noirâtres en dehors avec une branche interne pâle droite, penchée en bas; les inférieurs à peine plus courts, livides, noirs en dessus, en tubercules coniques épais, le bout un peu penché en bas.

Pieds livides, largement noirs en dehors ainsi que les 6 cils médiocres des tibias. Onglets noirs à dent inférieure courte.

♀ Semblable au mâle, mais le 2^e article des antennes pâle en avant, les raies antéhumérales plus larges, une grande tache arrondie basale bleue de chaque côté du 2^e segment, pouvant être connivente l'une avec l'autre. 10^e comprimé en toit.

Appendices noirâtres, forts, courts, obtus; valvules pâles, denticulées, épine du 8^e segment courte. Ptérostigma pâle, celui des supérieures pas plus grand que celui des inférieures, allongé.

♀ Très adulte. Bandes antéhumérales étroites, linéaires, n'arrivant pas jusqu'en haut; dessous de l'abdomen noir, saupoudré à la base; 8^e et 9^e très-foncés. (Musée de Berlin.) Un mâle reçu avec cette femelle a aussi les lignes antéhumérales très-courtes.

Patrie : Deux mâles de Melbourne et une femelle de la Nouvelle Calédonie. Coll. Selys. Adelaïde (Dr Behr); Australie occidentale, coll. Hagen.

NB. Les deux mâles paraissent de même espèce, quoique celui dont le ptérostigma est presque noir soit plus robuste. La femelle semble y appartenir.

Burmeister donne pour patrie : Nouvelle-Hollande, d'après plusieurs mâles de la collection Germar. Quoiqu'il dise que le 10^e segment est également pâle et que le ptérostigma des inférieures est tout blanc, je ne puis guère douter de l'identité. Cette espèce diffère bien de l'*elegans* et des espèces voisines par la forme du prothorax et du 10^e segment, par le 9^e segments du mâle bleu, et par l'épïne du 8^e de la femelle plus courte.

Pour la coloration elle ressemble à la *fluvialis* de l'Amérique méridionale, mais le 1^{er} segment du mâle et le 8^e de la femelle sont bleus.

62. *ISCHNURA RAMBURII*, de Selys.

AGRION RAMBURII, de Selys (Poey. Ins. de Cuba, p. 468).

— *TUBERCULATUM*, de Selys (Poey. Ins. de Cuba, p. 467), Hag. neur. n. amer., n^o 4.

— *INERS*, Hag. neur. n. amer., n^o 3.

— *CREDULUM*, Hag. neur. n. amer., n^o 11.

— *SENEGALENSIS* (pars : exemplaire du Yucantan) Ramb.

Abdomen ♂ 21-28; ♀ 23-27. Aile inférieure ♂ 13-17; ♀ 15-19.

Ressemble à l'*elegans* d'Europe par la coloration, et à la *Senegalensis* par le prothorax. Elle en diffère par ce qui suit :

♂ Le ptérostigma des ailes supérieures est moins largement blanc en dehors; en général le noirâtre du centre est simplement et finiment cerclé de blanc de tous côtés. Le prothorax n'est pas élevé en plaque redressée au milieu du bord postérieur (il ressemble ainsi à la *Senegalensis*). La plaque terminale du 10^e est un peu plus large, moins élevée, enfin, les appendices inférieurs sont plus courts, plus épais, plus recourbés l'un vers l'autre.

Elle diffère de la *verticalis* par le ptérostigma cerclé de blanc, le 9^e segment noir en dessus, etc.

Le Dr Hagen décrit ainsi les appendices : les supérieurs noirs, courts, larges, réniformes, un peu aigus en dehors, arrondis en dedans et prolongés en dessous en une dent aplatie longue et coupée obliquement au bout. Appendices inférieurs pâles noirs au bout, cylindriques, un peu plus longs, courbés en pinces.

♀ (Normale) : Différant de celle de l'*elegans* par l'absence de plaque redressée au prothorax qui forme trois festons, le médian un peu plus avancé, et l'épine vulvaire plus longue.

Se sépare de la *Senegalensis* par le 8^e segment bleu. (Noir chez la *Senegalensis*, la *verticalis* et la *fluviatilis*.)

♀ Variété *orangée*. Colorée comme la même aberration des espèces voisines, avec le 8^e segment noir (bleuâtre chez la même forme de l'*elegans*). L'orangé occupe tout le 1^{er} et le 2^e segment, mais à celui-ci il y a une raie dorsale noire, très-fine antérieurement.

♀ Variété *olivâtre*. Le fond vert jaunâtre, mais les dessins noirs de la tête, du thorax et de l'abdomen réduits à ce qu'ils sont chez les variétés *orangées* les mieux caractérisées.

Patrie : Etats-Unis (New-York — Baltimore — Maryland — Louisiane) — Mexique — Yucatan — Antilles (Saint-Thomas — Porto-Rico — Cuba) — Pérou (Arica) — Venezuela (Magdalena), d'après un grand nombre d'exemplaires. Coll. Selys, Hagen, Mac Lachlan.

NB. J'ai sous les yeux un bon nombre d'exemplaires du Pérou, communiqués par M. Mac Lachlan. Ils sont tous de forte taille. Il y a au contraire des différences notables de mesure parmi les individus moins nombreux et en moins bon état que j'ai reçus des États-Unis, du Mexique, et de Cuba. Peut-être existe-t-il plusieurs races. Une femelle *orangée* de la Nouvelle-Orléans est fort robuste et a l'épistome noir comme celles du Pérou. Une autre de la même localité est petite, grêle et a l'épistome orangé. Le bout de l'abdomen manque malheureusement à ces deux exemplaires.

63. ISCHNURA SENEGALENSE, Ramb.

AGRION SENEGALENSE, Ramb, n° 24; de Selys, Rev., 1840, pl. 7, fig. 4.

— HASTULATUM, Burm., n° 13. (Pars: l'exemp. du Cap.)

— VITTATUM, Drégé, mus. Berol. (♀ var. orangée)

— MAILLARDI, de Selys (Maillard, Ile de la Réunion), sans descript.

Abdomen ♂ 21-23; ♀ 20-23. Aile inférieure ♂ 13-15; ♀ 14-16.

Très-semblable à *I. elegans*, mais :

1° Prothorax ayant le bord postérieur déprimé (non relevé au milieu

en crête redressée), mais simplement un peu saillant et arrondi au milieu chez le ♂, plus aigu au même endroit chez la ♀ (où le milieu du bord forme un angle très-obtus, presque comme chez l'*Agr. hastulatum*). — Le lobe postérieur est en vérité double, car en dessous du lobe décrit existe un autre lobe large arrondi, déprimé, *tout à fait isolé* du lobe supérieur. Cet arrangement existe aussi chez les espèces voisines, mais là il est plus petit et réuni au milieu avec le supérieur. (C'est à ce lobe inférieur qu'appartient le tubercule postérieur adossé signalé chez la ♀ d'*I. Genei*.)

2° Tubercule élevé du 10^e segment, du ♂ un peu plus étroit, plus comprimé.

3° Appendices supérieurs du ♂ plus élargis, ayant l'angle interne aplati, prolongé inférieurement en une pointe un peu dilatée avant son extrémité, qui est un peu courbée en dedans, dans la direction de celle du côté opposé, qu'elle touche ordinairement.

Les inférieurs redressés au devant des supérieurs, en forme de corne plus mince, un peu plus longue et plus courbée. *Le prolongement interne nul*.

4° Le 2^e segment de l'abdomen du ♂ bleu acier foncé brillant.

5° Le 8^e segment de la ♀ noir en-dessus, comme les précédents et les suivants. — L'épine vulvaire plus forte.

♀ Variété *orangée*. Comme chez l'*elegans*, mais la nuance orangée aussi vive que chez la variété orangée de *pumilio*, lui ressemblant aussi parce que le dessus du 8^e segment est noir (bleu ou livide chez les femelles orangées des autres espèces d'Europe); — on reconnaît la variété orangée de celle de *pumilio*, parce que chez la *Senegalensis* le noir du dessus de l'abdomen commence au bout du 2^e ou à l'origine du 3^e segment (seulement un peu après l'origine du 3^e chez la variété de *pumilio*).

Patrie : Sénégal — Égypte (Alexandrie) — Angola — Cap de Bonne-Espérance — Ile de la Réunion — Bombay — Java. — Commune partout. Coll. Selys, Hagen, etc.

NB. Cette espèce est très-voisine de l'*I. Graellsii* par le prothorax et par l'ensemble des appendices anals du mâle; mais celui de la *Senegalensis* s'en distingue à la couleur acier brillant du 2^e segment de l'abdomen, et la femelle à la coloration noire du dessus du 8^e segment.

On peut dire que la *Senegalensis* est intermédiaire entre le *Graellsii* et la *pumilio*, le mâle se séparant de ce dernier par le 8^e segment (et non le 9^e) bleu, et la femelle par le bord postérieur du prothorax, plus avancé au centre, non émarginé.

Je ne puis trouver de caractères pour séparer de la *Senegalensis* les exemplaires de la Malaisie, que j'avais d'abord nommés *confusum*, ni la femelle de l'île de la Réunion, que j'ai signalée sous le nom d'*Agr. Maillardi*. Chez un exemplaire de Malaisie, le noir du 9^e segment en dessus est interrompu au milieu.

64. *ISCHNURA GRAELLSII*, Ramb.

AGRION GRAELLSII, Ramb., n° 22; de Selys, Rev., n° 7, pl. 7, fig. 3.

— *GRAELLSII*, Var. *algirum*, de Selys, Expéd de l'Algérie; Rev. Odon., page 186.

Abdomen ♂ 20-25 $\frac{1}{2}$; ♀ 21-23. Aile inférieure ♂ 12-16; ♀ 14 $\frac{1}{2}$ -16.

Très-semblable à *I. elegans*, mais :

1° Prothorax ayant le bord postérieur élevé et légèrement épaissi au centre (sans crête redressée), mais simplement en forme de lobe arrondi, un peu plus étroit et plus saillant chez la femelle.

2° Tubercule élevé du 10^e segment du ♂ moins saillant, moins redressé, à excavation postérieure blanche, et les angles de l'échancrure plus étroits, plus saillants.

3° Appendices supérieurs du ♂ plus larges, non roulés en cornet, ayant l'angle interne de l'extrémité beaucoup plus long. Les inférieurs non divariqués, courbés en dedans, plus courts, non dirigés en haut, partant du milieu de la base, qui ne présente *aucun prolongement*, ou si l'on veut est représentée par un très-petit tubercule.

4° Il arrive souvent, chez le mâle surtout, que les points postoculaires sont fort petits ou presque oblitérés, mais ce n'est pas un caractère constant.

Variété *orangée*, comme chez *I. elegans*. L'exemplaire d'Afrique que j'ai sous les yeux a les deux premiers segments de l'abdomen roussâtres, comme la variété *orangée* de la *pumilio* (le premier seulement chez *I. elegans*).

Patrie : Espagne (Madrid, Barcelonne, etc.); Portugal — Algérie, assez commun en été et en automne dans l'Est, surtout aux environs de Bone, et de La Calle, — Madeire ?

NB. J'avais supposé d'abord que les exemplaires d'Algérie pouvaient constituer une race que j'avais nommée *A. algirum* et qui se caractérisait par les points postoculaires visibles, par les raies antéhumérales plus épaisses et par l'absence de ligne noire à la seconde suture des côtés du thorax; mais ces caractères ne sont pas constants, et se retrouvent aussi bien chez les exemplaires d'Espagne que chez ceux d'Algérie.

L'*A. Graellsii* habite, comme on voit, des contrées où il remplace *I. elegans* et

le *Genei*. Le mâle diffère de ce dernier par l'absence de crête redressée au prothorax et par les détails décrits et concernant la crête du 10^e segment et les appendices anals. La femelle diffère de celle du *Genei* par l'absence d'échancrure au lobe postérieur du prothorax et celle du petit tubercule postérieur qui, chez le *Genei*, est adossé à cette échancrure.

C'est par erreur qu'on avait cru pouvoir rapporter à cette espèce un exemplaire de l'Asie Mineure : c'est un *elegans*.

(Voir les différences avec la *Senegalensis* à l'article de cette dernière espèce.)

65. *ISCHNURA GENEI*, Ramb.

AGRION *GENEI*, Ramb., n° 23 ; de Selys. Rev. n° 8, pl. 7, fig. 2.

Abdomen ♂ 18-24; ♀ 18-24. Aile inférieure ♂ 12-16; ♀ 13-18.

Très-semblable, à *I. elegans*, mais :

Prothorax, ayant au milieu du bord postérieur une crête *plus large que haute*, qui offre chez le mâle une large échancrure à angle droit. La crête de la femelle *plus petite* et montrant derrière l'échancrure un *petit tubercule pointu* qui lui est adossé.

2^e Appendices supérieurs du mâle plus larges, non resserrés ni comme roulés en cornet, les deux angles de l'extrémité divariqués inférieurement et beaucoup plus écartés, l'interne plus long et se croisant avec celui du côté opposé. Appendices inférieurs plus petits, plus pointus, peu divariqués, plus droits, ayant leur base un peu moins saillante inférieurement et un peu tronquée, portant supérieurement une petite corne, mais beaucoup plus petite que chez l'*elegans* et à peine visible.

Variété. Un seul mâle de Sardaigne a la crête du prothorax très-courte quoique assez large, presque pas échancrée.

♀ *Variété orangée*, comme chez l'*elegans*.

Patrie : Sicile, Sardaigne, Corse.

NB. Ce n'est peut-être qu'une race locale de l'*elegans*, car elle existe précisément là où ce dernier manque. Cependant nous devons la considérer comme distincte, attendu que les mâles du *Genei* sont reconnaissables de suite par les appendices supérieurs à cause de la large divarication de leurs extrémités, et la femelle par le tubercule pointu adossé au lobe postérieur du prothorax.

Les autres différences ne sont pas constantes.

En général, chez l'*I. Genei*, le dessus du 8^e segment de la femelle est plutôt olivâtre que bleu.

66. *ISCHNURA ELEGANS*, Vander Linden.

AGRION ELEGANS, Vander L.; Ramb., n° 21; de Selys, Rev. Od., n° 9. Tab. 7.
fig. 5; Hag.

- *TUBERCULATUM*, Charp., Eversm.
- *PUPILLA*, Hansem.; de Selys, monogr. Lib.
- *HASTULATUM*, Burm., n° 13. (Excl. syn.).
- *ZONATUM*, *RUFESCENS* et *EZONATUM*, Steph.
- *RUBENS*, Evans (var. ♀).

Abdomen ♂ 22-26; ♀ 22-26. Aile inférieure ♂ 13 $\frac{1}{2}$ -16 $\frac{1}{2}$; ♀ 15-20.

♂ Ailes hyalines, réseau en partie brun. Ptérostigma des supérieures en losange oblique, couvrant une cellule, noir en dedans, blanc en dehors, celui des inférieures gris brun; quadrilatère des supérieures à côtés supérieurs et interne courts, les autres presque égaux. Aux inférieures, le côté supérieur a la moitié de l'inférieur. Nervule basale postcostale entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale; 8-10 postcubitales.

Noir varié de bleu et de vert jaunâtre. Lèvre inférieure pâle; face vert jaunâtre, avec une raie basale à la lèvre supérieure et le dessus de l'épistome noir luisant; antennes noires; l'article basal verdâtre en avant; dessus de la tête noir acier, avec une tache postoculaire ronde, bleue. Derrière de la tête verdâtre pâle, noir vers l'articulation du prothorax.

Prothorax noir, sa base et les côtés bleus; le bord postérieur nullement élevé, mais ayant au milieu une crête plus haute que large, subitement redressée et presque verticale, excavée antérieurement, très-épaisse à la base.

Devant du thorax noir jusqu'à la première suture latérale, avec une raie antéhumérale étroite bleue; les côtés bleus avec un trait supérieur court sous l'aile supérieure, et une ligne à la 2^e suture plus épaisse supérieurement. Le dessous bleu pâle.

Abdomen grêle, noir en dessus, les 5-6^e segments avec une lunule basale jaune de chaque côté; le dessus du 8^e bleu, ainsi que les côtés des 1^{er}, 2^e et le dessous des quatre derniers, ceux des 5-6^e jaunes. Le 10^e s'élevant au bord en dessus en une crête qui, vue en arrière, est presque carrée, échancrée au milieu.

Appendices supérieurs courts, pas plus élevés que la base des inférieurs, tronqués régulièrement, comme roulés en cornet, ayant intérieurement vers l'extrémité une pointe dirigée en bas. Les inférieurs grêles, plus longs, divariqués, cylindriques, un peu dirigés en haut, leur base

un peu saillante inférieurement, jaune, prolongée en dedans et en haut en une pointe assez longue sur laquelle s'appuie celle des supérieurs.

Pieds jaune verdâtre, extérieur des fémurs, une ligne latérale aux tibias et articulations des tarses noirs; cils médiocres, noirâtres (5 aux tibias postérieurs), dent inférieure des ongles courte, distincte.

♀ Presque semblable au mâle, mais le ptérostigma les quatre ailes pâle, un peu brun au centre aux quatre ailes.

Crête du lobe postérieur du prothorax plus mince, souvent un peu plus courte, quelquefois un peu échancrée et comprimée au sommet, ou moins excavée antérieurement; 10^e segment comprimé en toit au bout qui est fendu. Appendices courts, noirs, trigones obtus.

Valvules jaunes subdenticulées, précédées d'une épine vulvaire courte aiguë.

♀ Variété *orangée*. Les couleurs claires de la tête, du prothorax et de la base de l'abdomen remplacées par du jaune orangé roussâtre; les taches postoculaires souvent réunies par une ligne occipitale ou en partie confluentes avec la couleur pâle du derrière de la tête. Deux taches orangées au disque du prothorax.

Thorax orangé, excepté une bande médiane unique noir bronzé en avant. La tache carrée dorsale du 1^{er} segment plus petite ou nulle, le noir dorsal du 2^e plus étroit à la base; les raies noires des pieds plus étroites, plus courtes.

Variétés. Souvent les raies antéhumérales et les côtés du thorax sont d'un violet rougeâtre.

La crête du prothorax est quelquefois un peu échancrée au sommet. Elle varie aussi dans sa direction, étant ou toute verticale ou un peu penchée ou courbée vers le thorax.

Par exception, le ptérostigma des quatre ailes des mâles peut être presque semblable, noirâtre, à peine blanchâtre en dehors (tel est un exemplaire que j'ai pris en Écosse).

Les exemplaires du midi sont ordinairement plus petits, et ont souvent les deux raies bleues antéhumérales très-étroites, linéaires, les taches postoculaires plus petites, un peu triangulaires, la branche interne des appendices supérieurs devient parfois plus petite et très-courte.

Le Dr Hagen remarque que la forme du lobe postérieur du prothorax varie chez les deux sexes avec toutes les formes intermédiaires (allongé ou échancré au sommet — ou pointu — plus ou moins penché — ou court, plus large tronqué).

Patrie : Très-commun dans presque toute l'Europe (pas encore observé dans la péninsule espagnole ni dans les îles italiennes). Paraît selon

les localités depuis le printemps jusqu'au commencement de l'automne. Observé aussi en Crète et aux environs de Smyrne. A Tartoum, en Transcaucasie, à Irkutsk en Sibérie.

67. *ISCHNURA TAÏTENSIS*, de Selys.

Abdomen ♂ 22; ♀ 23. Aile inférieure ♂ 15; ♀ 17.

♂ Ptérostigma rhomboïde, un peu pointu en dehors, couvrant une cellule, à peine plus court aux inférieures, grisâtre entouré de bleuâtre, le blanc un peu plus étendu à l'angle costal externe des supérieures, entre des nervures noires épaisses. 10 postcubitales; côté supérieur du quadrilatère n'ayant que le tiers de l'inférieur aux premières ailes, et environ la moitié aux secondes.

Noirâtre mélangé d'olivâtre clair (couleurs altérées). Lèvres jaunâtre pâle, la supérieure avec une raie basale noire bien marquée. Le reste de la face jusqu'au 2^e article des antennes bleuâtre? mais l'épistome noir luisant. Dessus de la tête noir avec un très-gros point postoculaire bleu, et une fine ligne occipitale de même couleur. Derrière de la tête jaunâtre, noir contre le prothorax. Celui-ci noir, sa base et ses côtés bleuâtres? ainsi qu'un point latéral au disque. Le bord postérieur arrondi légèrement redressé. Devant du thorax noir avec une raie antéhumérale bleue; les côtés verdâtre clair avec un petit trait supérieur noir sous chaque aile.

Abdomen grêle, noirâtre en dessus. Cette couleur brillante aux deux premiers segments; les côtés peut-être bleu clair ou jaunâtre; le 8^e segment peut-être bleuâtre en dessus; les incisions des 5-6^e segments claires. Bord du 10^e segment redressé au milieu en une petite plaque carrée étroite un peu échancrée.

Appendices supérieurs gris brun, moitié plus courts que le 10^e segment; ils semblent comprimés, dilatés inférieurement, et émettant peut-être une branche basale interne. Vus de profil, ils sont au contraire épais, arrondis. Appendices inférieurs un peu plus longs, écartés, presque droits, amincis au bout qui est noir et un peu recourbé en haut et dedans.

Pieds livides ou jaunâtres, l'extérieur des fémurs, une ligne aux tibias et les cils brun foncé. Ceux-ci assez longs, divariqués (4 aux tibias postérieurs en dehors).

♀ Ressemble au mâle, mais le ptérostigma semblable aux quatre ailes; 11-12 postcubitales. La poitrine jaunâtre; le dessus du 8^e segment est noir comme les autres, mais le bout du 10^e, qui est court, comprimé en

toit et fendu, est brun. Appendices anals coniques, bruns. Épine du 8^e segment très-petite.

Patrie : Ile de Taïti, d'après un couple unique. Coll. Selys.

N. B. C'est encore ici que cette espèce semble devoir se placer le mieux. Elle diffère de l'*elegans* par le bord du prothorax peu redressé, les appendices supérieurs du mâle épais, le 8^e segment bleuâtre terne dans les deux sexes.

68. *ISCHNURA ORIENTALIS*, de Selys.

Abdomen ♂ environ 20-21 ; ♀ 22 ; aile inférieure ♂ 12-13 ; ♀ 16.

Ressemble à la *pumilio* par la stature et la coloration.

♂ Ptérostigma des supérieures petit, en losange court, couvrant une cellule ou un peu moins, noir mais jaunâtre ou carmin clair au bord costal ; celui des inférieures encore plus petit, rhomboïde pâle ou jaune ; 8 post-cubitales.

Tête très-petite (large de 3^{mm}) jaune pâle, une très-large bande basale à la lèvre supérieure, l'épistome et le dessus de la tête noir bronzé, marqué d'un petit point postoculaire (vert ? isolé ; 1^{er} et 2^e article des antennes pâles en avant ainsi qu'un anneau au 2^e, le reste noir.

Prothorax noir bronzé, les côtés jaune pâle ainsi qu'une bordure sur tout le bord postérieur ; celui-ci vu en dessus est en demi-cercle régulier peu courbé, vu de profil, ce bord est légèrement redressé.

Thorax jaune pâle ; le devant jusqu'à la première suture latérale noir acier, avec une raie antéhumérale jaune, étroite, droite, et sous chaque aile vestiges d'un trait noir.

Abdomen noir acier en dessus avec un cercle étroit jaune à l'articulation basale des 3-6^e segments. Le dessous jaune pâle (les 7-10^e segments manquent).

Pieds pâles, les fémurs avec une ligne noire externe mince ; le commencement d'une ligne semblable aux tibias antérieurs.

♀ Ptérostigma livide aux quatre ailes, plus allongé. Tête très-petite (large de 3^{mm}) olivâtre pâle, une très-large bande basale à la lèvre supérieure et l'épistome plus foncés irisés. Dessus de la tête noirâtre bronzé avec apparence de points postoculaires (bleuâtres ?) plus grands que chez le ♂, se confondant avec le jaunâtre pâle du derrière.

Prothorax comme chez le ♂, mais les côtés, à la base et au milieu sont roussâtre pâle, et le bord postérieur, vu de profil, est peut-être un peu plus redressé.

Tout le dessus de l'abdomen noir bronzé ainsi que les articulations ter-

minales des 2-6^e segments. Le dessous jaunâtre remontant un peu aux articulations basales des 3-7^e segments. L'articulation des 8 et 9^e distinctement jaunâtre en dessus; bord du 10^e en toit comprimé, fendu. Appendices anals jaunâtres courts. Valvules jaunâtres; épine du 8^e courte aigue.

Pieds comme chez le mâle.

Patrie : Japon. Un couple, coll. Selys. Chine, dans la province de Kiangsi, un mâle par le père Daviel, Musée de Paris.

NB. Les quatre derniers segments de l'abdomen du mâle manquant, on ne peut malheureusement pas décider, d'après la coloration des 8 et 9^e segments si cette espèce est plus voisine de la *Senegalensis* que de la *pumilio*, auxquelles elle ressemble par les 8 et 9^e segments de la ♀ noirâtre, et par le prothorax non prolongé en lobe élevé. Elle semble se placer près d'elles d'après la forme du ptérostigma, et différer de toutes deux par la *tête plus petite*, la lèvre supérieure *largement* obscure ou noire à la base et le bord postérieur du prothorax, qui forme un *demi-cercle régulier, peu courbé, peu redressé et distinctement bordé de jaunâtre dans toute sa longueur*. Cependant, la nuance un peu carminée des parties claires du ptérostigma rappelle la *delicata*.

69. *ISCHNURA DELICATA*, Hagen.

AGRION DELICATUM, Hag., Ceylon. synops., Verh. Zool. botan. Ges. Wien, 1858, p. 479, n° 42.

AGRION AURORA, Brauer. Reise. freg. novarra, Neuropt., 1866, p. 56, Tab. 1, fig. 12 (append. ♂).

Abdomen ♂ 16-20; ♀ 18-20. Aile inférieure ♂ 10-12; ♀ 13-15.

♂ Ptérostigma des supérieures couvrant moins d'une cellule, très-court, oblique, plus haut que large, à côté externe arrondi, rougeâtre, blanc en dehors; celui des inférieures plus petit, livide, ou bien les deux couleurs moins tranchées. Quadrilatère des supérieures à côtés supérieur et interne presque égaux, l'inférieur le plus long; aux inférieures le côté supérieur a plus de la moitié de l'inférieur. Ailes étroites à réseau ocracé; la nervule basale postcostale entre la 1^{re} et la 2^e antécubitales; 7-8 postcubitales.

Rouge clair, varié de noir.

Tête petite, jaune, très-pâle en dessous et en arrière, mais la partie contre le prothorax noire. La face jaune vif jusqu'aux antennes avec une ligne basale à la lèvre supérieure, et le dessus de l'épistome bronzé métallique; antennes jaunes, le bout du 3^e article brun. Dessus de la tête noir, renfermant de chaque côté un petit point postoculaire bleu. Un trait

jaune occipital. Prothorax noir, la base et les côtés jaunes, lobe postérieur court, très-large, élevé, le milieu avancé, un peu déprimé et faisant ainsi deux courbures. Sur le thorax de chaque côté de l'échancrure mésothoracique, de suite après le prothorax, une petite corne cylindrique noire redressée et courbée en avant, à bout un peu jaune. Thorax court jaune, le devant bronzé métallique avec une ligne antéhumérale jaune droite; sur les côtés une raie bronzée sous les ailes et un trait antérieur noir à la 2^e suture.

Abdomen médiocre, rouge orangé en dessus, jaunâtre en dessous; une grande tache dorsale au 1^{er} segment, 2^e avec une tache basale arrondie, prolongée plus ou moins en pointe fine sur l'arête noires ainsi qu'un cercle l'articulation basale des 5-7^e segments et une petite tache dorsale presque terminale au 6^e. Le dessus du 7^e noirâtre, excepté à la base; celui du 8^e également noir, mais son tiers postérieur bleu; 9^e bleu avec un cercle noir à l'articulation basale; 10^e plus court, noir en dessus, jaunâtre en dessous, son bord postérieur redressé au milieu en lame bifide étroite à bouts aigus.

Apendices anals supérieurs rougeâtres, obscurs en dessus, courts triangulaires, un peu plus larges que longs, ayant inférieurement en dedans un prolongement triangulaire large, fort, s'appuyant sur les inférieurs, ceux-ci rougeâtres, droits, coniques, un peu excavés en dedans, obtus au bout avec une petite dent noire.

Pieds courts, jaunes, une bande noire externe aux fémurs (souvent peu marquée aux postérieurs), quelques indices d'une ligne analogue aux tibias; les postérieurs avec 5-6 cils courts obscurs.

♀ Tête comme chez le mâle. Les taches postoculaires peuvent être réunies avec la couleur claire du derrière de la tête et sont alors jaunes. Prothorax semblable, mais le bord postérieur moins avancé au milieu et plus arrondi. Pas de petites cornes au thorax; les raies antéhumérales plus larges. La ligne noire des tibias mieux marquée.

Abdomen noir bronzé en dessus. Les 3-7^e segments avec des lunules basales jaunes en dessus, les côtés et le dessous jaunes. Appendices anals courts, coniques, jaunes ou noirâtres en dessus; valvules jaunes, denticulées, précédées au 8^e segment d'une épine aiguë courte.

Ptérostigma petit, ne couvrant pas une cellule, pâle, à peine roux au milieu; il est oblique en dedans, en rhombe en dehors, le côté inférieur se réunissant en courbe à l'externe, le côté costal plus long que l'inférieur.

♀ Var. *rouge*. Les 2-5^e segments de l'abdomen rouges, terminés par un cercle noir, le 7^e rouge avec un anneau noir occupant son tiers postérieur. Le dessous des quatre derniers roussâtre. En dessus la seconde

moitié du 8^e et le dessus du 9^e semblent avoir été bleuâtres pendant la vie. Cette variété imite en petit le *Pyrrhosoma minium*.

Patrie : Ceylan; Rambodde, par Nietner. Bengale. Taïti. Boroboro. Sud-Ouest et Nord de la Nouvelle-Hollande (expédition de la *Galatea*). Adelaïde (D. Behr). Collect. Hagen, Selys.

♂ *Variété ou jeune* : L'articulation basale des 4-6^e segments non cerclée de noir; le 8^e segment entièrement bleu comme le 9^e.

Un exemplaire de l'Inde. Coll. Selys.

Je l'avais d'abord cru d'espèce différente. Mais le Dr Hagen en a vu d'autres formant le passage vers le type. Je l'avais d'abord nommé *I. rubilio*.

NB. C'est une des plus petites espèces. Le mâle est très-facile à reconnaître à ses deux longues et fines cornes du devant du thorax et à son abdomen rouge avec les 8^e et 9^e segments bleus. La femelle a l'abdomen assez épais en comparaison de celui du mâle.

70. *ISCHNURA RUFOSTIGMA*, de Selys.

♂ Abdomen 23; aile inférieure 15.

Ptérostigma des supérieures rouge orangé, en losange allongé, très-oblique, à côtés égaux, le côté inférieur couvrant toute une cellule ainsi que l'externe, de sorte que la 2^de moitié du losange surmonte la cellule suivante; celui des inférieures jaune, plus petit, presque réniforme, couvrant une cellule. Quadrilatère des supérieures à côté interne le plus court, le supérieur ayant la moitié de l'inférieur. Aux ailes inférieures, le supérieur ayant plus de la moitié de l'inférieur. Ailes à réseau ocracé, la nervule basale postcostale entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale; 7 postcubitales.

Rouge clair varié de noir bronzé.

Tête médiocre, globuleuse, rougeâtre pâle; une ligne à la base de la lèvre supérieure et le dessus de l'épistome acier. Les premiers articles des antennes roux pâle; dessus de la tête noirâtre, paraissant renfermer de chaque côté un gros point postoculaire (bleuâtre?) Derrière des yeux roux jaunâtre. Prothorax noirâtre, jaunâtre à la base et de côté, le bord postérieur arrondi, un peu redressé au centre.

Thorax roux jaunâtre, le devant noirâtre avec une raie antéhumérale assez large, un peu courbée, roussâtre. Abdomen robuste, roux orangé, avec une tache dorsale carrée, noirâtre au 1^{er} segment, ne touchant pas le bout, l'articulation basale et la moitié postérieure du 8^e, tout le dessus du 9^e et le dessus du 10^e, excepté le bord postérieur, noirâtres; au 8^e le cercle basal est relié à la moitié postérieure par une ligne dorsale de

même couleur. Le bord du 10^e roux, terminé par deux petits tubercules coniques un peu relevés, assez rapprochés à chaque côté de l'arête.

Appendices anals jaunâtres; les supérieurs très-courts paraissant sub-cylindriques et redressés sous les deux pointes du bord; les inférieurs un peu plus longs, épais à la base, subconiques, écartés, leur pointe mousse marquée d'un point acier.

Pieds médiocres, roux jaunâtre, avec une bande externe acier aux fémurs; cils obscurs, courts (5 aux tibias postérieurs). Dent inférieure des ongles plus courte, peu marquée.

♀ Inconnue.

Patrie : Indiquée de l'Inde par M. Samuel Stevens. (Coll. de Selys.)
Un exemplaire unique.

NB. Cette espèce ressemble au premier abord à la *Pyrrhosoma tenellum* par la stature et la coloration, mais elle me paraît appartenir aux *Ischnura* par la présence de taches postoculaires (mal marquées, il est vrai), par le bout prolongé et échancré du 10^e segment, et par le ptérostigma des ailes supérieures beaucoup plus grand que celui des inférieures et un autrement coloré.

Si c'est bien une *Ischnura* du groupe à coloration rouge, elle se sépare de suite de la *delicata* par le ptérostigma des supérieures en losange très-allongé, très-oblique et pointu.

Elle a certains rapports de coloration avec l'*Amphiagrion sancium* de l'Amérique septentrionale.

Sous-genre 4. — AMPHIAGRION, DE SELYS.

AGRION, Ramb., Hag.

Secteur inférieur du triangle naissant avant la nervule basale postcostale. Dix à douze nervules antécubitales aux ailes supérieures. Ptérostigma semblable aux quatre ailes dans les deux sexes.

Pas de taches postoculaires.

Lèvre inférieure fendue dans son quart apical, à branches épaisses un peu distantes. Abdomen médiocre.

Pieds à cils médiocres (5 aux tibias postérieurs en dehors).

♂ Coloration rougeâtre en tout ou en partie. Le 10^e segment émarginé, non redressé. Appendices anals médiocres, les supérieurs avec une branche basale interne.

♀ Épine ventrale forte, aiguë. Coloration presque semblable.

Patrie : Amérique septentrionale chaude.

1^{er} groupe : (A SAUCIUM).

Secteur inférieur du triangle commençant notablement avant la nervule basale postcostale.

A. saucium. — *amphion*.

2^{me} groupe : (A. HETERODOXUM).

Secteur inférieur du triangle commençant un peu avant la nervule basale postcostale.

A. heterodoxum. — *flavescens*.

NB. C'est avec une grande hésitation que je propose l'établissement de cette coupe pour y caser quatre espèces dont une seule (*saucium*) est complètement connue.

Je me suis décidé à prendre ce parti parce que ces Agrions ne rentrent bien dans aucun autre sous-genre pourvu d'une épine vulvaire, de sorte que pour les classer dans l'un ou l'autre, il faudrait altérer les caractères assignés. Elles possèdent, en commun d'ailleurs, une lèvre inférieure assez courte, à branches épaisses distantes, et *pas de taches postoculaires claires*, ce qui empêche de les regarder comme des *Ischnura* rouges, d'autant plus que le 10^e segment n'est pas élevé en lame redressée.

Le dessin et la coloration de l'abdomen et l'absence de taches postoculaires les éloignent tout à fait des *Enallagma*. — On serait plus tenté de les rapprocher des *Oxyagrion*, mais le point de départ du secteur inférieur et la forme du 10^e segment s'y opposent également.

En attendant que l'on puisse examiner des séries complètes des trois espèces mal connues, il est prudent de les présenter dans un groupe séparé.

La présence de l'épine vulvaire empêche toute confusion avec les espèces rouges de la seconde partie des Agrions qui existent dans les sous-genres *Pyrrhosoma*, *Erythragrian*, *Telebasis*, etc.

71. AMPHIAGRION SAUCIUM, Burm.

AGRION SAUCIUM, Burm., n° 10 (♂); Hag. n. amer., neur., n° 21.

— DISCOLOR, Burm., n° 8 (♀); de Selys, Odon. Cuba Poey, p. 466.

Abdomen ♂ 17-20; ♀ 20-22. Aile inférieure ♂ 14-15; ♀ 14-17.

♂ Ailes hyalines, réticulation rougeâtre, ptérostigma roux brun, finement cinglé de livide, couvrant moins d'une cellule; oblique en dedans,

beaucoup plus oblique et pointu en dehors, le côté inférieur étant beaucoup plus court que le costal ; quadrilatère à côté interne plus court que le supérieur aux premières ailes, où il a la moitié de l'inférieur. Aux secondes ailes le côté supérieur a les $\frac{3}{5}$ de l'inférieur. Ailes cessant d'être pétiolées avant la nervule postcostale qui est placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale ; 10-11 postcubitales ; trois cellules anténodales.

Tête robuste un peu velue (large de 5^{mm}), jaunâtre en dessous et en arrière, la lèvre supérieure et le rhinarium un peu plus foncés, épistome et dessus de la tête noirs avec un tubercule prononcé aux tempes. Antennes noires, le 2^e article et le 5^e rougeâtres au bout. Prothorax noir, rougeâtre aux côtés, lobe postérieur court, linéaire, un peu déprimé et épaissi au milieu. Les côtés formant une petite pointe vis-à-vis d'une pointe analogue au bord mésothoracique. Thorax un peu velu, noir en avant, rougeâtre sur les côtés, jaune en dessous. Chez les plus adultes, la partie supérieure des côtés est noirâtre près de la suture humérale. Abdomen court, grêle, rougeâtre ; les articulations de côté, deux marques avant le bout des 4-6^e segments, la moitié postérieure du 7^e et le dessus des trois derniers noirs. Ceux-ci marqués cependant d'une ligne dorsale rougeâtre ; le bord du 10^e élevé et émarginé au milieu, cette échancrure excavée. La suture ventrale en partie noire.

Appendices anals supérieurs rougeâtres, courts (longs d'un demi-millimètre), horizontaux, en lame triangulaire étroite, excavée en dessus, un peu sinuée en dedans, un peu aiguë, déprimée, de sorte que la partie supérieure est un peu séparée, et longe sous forme de sillon le bord terminal du dernier segment.

Appendices inférieurs un peu plus longs, larges à la base, avec un tubercule interne en dessus ; le bout noir, cylindrique, courbé en dedans en pince aiguë. Pieds roux jaunâtre, à cils noirs médiocres (5 aux tibias postérieurs).

♀ Ptérostigma jaunâtre entouré d'une forte nervure noire.

Dessus de la tête brun roussâtre ou noire au milieu seulement (tout à fait rougeâtre chez les jeunes), les impressions du dessus noirâtres.

Prothorax rougeâtre, ses sutures noires. Thorax roussâtre avec une bande juxtahumérale et une latérale médiane brun olivâtre. Abdomen comme chez le mâle, mais le 10^e segment rougeâtre, comprimé au bout en dessus et tronqué obliquement. Appendices anals très-courts, en lames ovales larges, roussâtres. Valvules rougeâtres finement denticulées dans toute leur longueur, dépassant un peu l'abdomen. Une forte épine aiguë au 8^e.

♀ Jeune. (Type du *discolor* de Cuba, de Selys.)

Ptérostigma brun olivâtre. Coloration du corps roux jaunâtre avec les marques noires de l'abdomen comme chez l'adulte (une marque latérale avant le bout aux 4-6^e segments, une bande dorsale aux 7-8^e (plus étroite au 7^e) le 9^e avec une tache oblongue de chaque côté de l'arête). Pieds jaunâtres. Aux côtés du thorax, il y a apparence de deux raies obscures.

Patrie : États-Unis : Caroline du Sud (Burmeister). Coll. Hagen. Maryland et Pensylvanie (Uhler). Washington. Illinois (Kennicott). Maine (Packard). Massachusset (Scudder) en été.

Cuba; la femelle type du *discolor* que j'ai décrit, provenait de l'ancienne collection Latreille. Coll. Selys.

NB. La description du mâle est faite sur le type de Burmeister que M. Hagen m'a transmis. Cette espèce forme avec l'*amphion*, l'*heterodoxum* et le *flavescens* un groupe particulier différent des *Oxyagrion*, parce que les ailes sont comme chez les *Ischnura*, cessant d'être pétiolées avant la nervule postcostale.

Le *saucium* se sépare bien de ses trois congénères par le ptérostigma très-aigu en dehors.

D'après la courte description donnée par Burmeister, je pense que son *Aggrion discolor* est la femelle de son *saucium*. Comme il ne décrit pas la forme du ptérostigma, il subsiste quelque doute.

72. AMPHIAGRION AMPHION, de Selys.

♀ Abdomen 21 $\frac{1}{2}$ mm. Aile inférieure 17.

♂ Inconnu.

♀ Stature de la femelle du *saucium*.

Ailes hyalines à réseau brun. Ptérostigma jaunâtre, épais, couvrant une cellule, entouré d'une nervure noire, en carré long peu oblique: 9 postcubitales.

Tête jaunâtre en arrière et en dessous; face et joues jaune roussâtre jusqu'aux antennes, avec une fine ligne basale à la lèvre, le dessus de l'épistome et le dessus de la tête noir bronzé. Tempes renflées, mais sans tubercule. Prothorax noir, ses côtés jaunâtres, lobe postérieur étroit, un peu prolongé à ses côtés, très-légèrement au centre. Thorax noir en avant jusqu'au delà de la suture humérale, avec une bande juxtahumérale jaunâtre, les côtés et le dessous jaunâtres, avec un trait fin supérieur obscur sous chaque aile. Abdomen médiocre, noir bronzé en dessus, les côtés et le dessous jaunâtres, la base des articulations jaunâtre sur les côtés aux 5-7^e; un cercle entier aux 8 et 9^e, se dilatant même en tache basale dorsale sur ce dernier. 10^e court à bord jaunâtre, comprimé en toit, échancré.

Appendices anals coniques, courts, jaunâtres; valvules jaunâtres, pas visiblement denticulées, de la longueur de l'abdomen. Épine du 8^e segment extrêmement courte.

Pieds jaunâtres, extérieur des fémurs largement, et une ligne fine aux tibias noirs. Cils noirs (5 aux tibias postérieurs).

Patrie : Amérique septentrionale. Un exemplaire. Coll. Selys.

NB. Cette femelle paraît voisine de celle du *saucium*. Elle en diffère certainement par la forme du ptérostigma presque carré et non aigu en arrière, par le noir qui couvre tout le dessus de l'abdomen et par l'épine du 8^e segment très-courte. Sa coloration la ferait prendre, au premier abord, pour la femelle d'une *Ischnura*, notamment pour celle de la *verticalis*; mais chez cette dernière, il y a des points postoculaires clairs, et le prothorax est prolongé au milieu en une petite plaque arrondie déprimée, qui n'existe pas chez l'*amphion*.

75. AMPHIAGRION HETERODOXUM, de Selys.

AGRION HETERODOXUM, de Selys, Odon. du Mexique, Ann. Soc. Ent. Belge, t. XI, février 1868.

Abdomen ♂ 24^{mm}; ♀ 22. Aile inférieure ♂ 18; ♀ 19.

♂ Réticulation noire. Ptérostigma noir, finement cerclé de blanchâtre, entouré d'une nervure noire, épais, presque carré, peu oblique, surtout en dehors, à côté costal un peu plus court que l'inférieur, surmontant un peu moins d'une cellule. Quadrilatère à côté interne presque égal au supérieur aux premières ailes, où il a $\frac{1}{3}$ de l'inférieur. Aux secondes ailes, le côté supérieur a les $\frac{5}{5}$ de l'inférieur. Ailes médiocrement étroites, légèrement salies, cessant d'être pétiolées un peu avant la nervule post-costale, qui est placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale. — 10-12 postcubitales 3 cellules anténodales. (Couleurs très-altérées paraissant obscurcies, par un liquide.)

Lèvre inférieure jaunâtre pâle; la supérieure, les joues et le rhinarium vert bleuâtre pâle. Épistome et dessus de la tête noirâtres. Derrière de la tête noir, mais le bas sous les yeux vert clair.

Prothorax noirâtre, olivâtre sur les côtés, le lobe postérieur avancé, redressé d'abord, puis penché au bout.

Thorax noirâtre en avant avec une ligne antéhumérale verdâtre étroite. Les côtés olivâtres, avec un petit trait supérieur à la 1^{re} et à la 2^e suture et une tache inférieure posthumérale noirâtres.

Abdomen médiocre, épaissi au bout, noir en dessus, paraissant rougeâtre en dessous, surtout au bout; un anneau olivâtre à l'articulation

basale des 4-6^e segments. Le bord du 10^e presque droit en dessus, mais un peu pointu de chaque côté au-dessus des appendices anals.

Appendices supérieurs livides ; vus de profil, ils ont une petite branche basale (noire, rousse au bout) se dressant perpendiculairement contre le bord, l'inférieure épaisse jaunâtre, subcylindrique, fortement penchée en bas dans sa seconde moitié, et mousse.

Vus en dessus, ces appendices ont un aspect tout autre : ils se présentent comme deux gros tubercules ovales contigus, excavés en dessus dans leur première moitié et montrant à leur base interne la petite branche rousse redressée, très-mince.

Appendices inférieurs subconiques, épais, jaunâtres, un peu plus longs, écartés, un peu courbés l'un vers l'autre vers la pointe amincie et obscure.

Pieds jaunâtres, avec une bande noire externe aux fémurs et aux tibias. Cils médiocres (3 aux tibias postérieurs). Le bout des ongles noir, la dent inférieure courte.

♀ Ptérostigma brun. Le rougeâtre du dessous du corps remplacé par de l'olivâtre. Lobe postérieur du prothorax subarrondi, une lamelle triangulaire élevée de chaque côté de l'échancrure mésothoracique, près du prothorax (comme chez les *Argia*). Bord du 9^e segment roux ; extrémité du 10^e fendue. Appendices anals coniques, d'un brun noir. Une épine aiguë au bout du 8^e segment en dessous.

Patrie : Vera-Cruz (Mexique), par M. Sallé. Coll. Selys.

NB. Espèce difficile à classer. Elle semble appartenir au groupe du *rubidum* par la disposition des appendices anals du mâle et par l'épine vulvaire, mais les ailes ne sont pas pétiolées jusqu'à la nervule postcostale, le roussâtre ne se montre qu'en dessous de l'abdomen et le ptérostigma est d'une forme très-particulière.

Par la présence de l'épine vulvaire, on pourrait être tenté de la rapprocher des *Ischnura* ou des *Enallagma*, si l'absence de taches postoculaires ne l'empêchait absolument.

C'est d'après la coloration générale et le point de départ du secteur inférieur du triangle que je la rapproche du *saucium*.

Il est bon de noter que je ne puis retrouver l'exemplaire femelle que j'ai décrit anciennement ; ce n'est donc que sous réserve que j'en reproduis le signalement.

74. **AMPHIAGRION FLAVESCENS**, de Selys.

AGRION HETERODOXUM, var. ♀ *flavescens*, de Selys, Odon. du Mexique, Ann. Soc. Ent. Belge, t. XI, février 1868.

♀ Abdomen 25^{mm}. Aile inférieure 20.

♂ Inconnu.

♀ Ailes hyalines, réticulation brune mais la costale roussâtre. Ptéro-

stigma brun jaunâtre, un peu plus clair à l'entour, entouré d'une nervure noire, court, presque carré, peu oblique surtout en dehors, à côté supérieur plus court que l'inférieur, surmontant moins d'une cellule; 12 postcubitales. Le reste comme chez l'*heterodoxum*.

En entier jaunâtre, un peu brunâtre au-dessus de la tête et du thorax, passant au roux sur l'espace interalaire et l'abdomen, plus clair en dessous. Le 5^e article des antennes, leur soie, un cercle étroit à l'articulation des 2-6^e segments et les cils des pieds noirs; une raie externe étroite aux fémurs (incomplète aux tibias) et le bout des articles des tarses noirâtres.

Une épine vulvaire aiguë au 8^e segment.

Patrie : Mexique, par M. Boucard. Un exemplaire. Coll. Selys.

NB. La coloration si différente et surtout le derrière de la tête jaune clair me portent à croire que l'espèce est distincte de l'*heterodoxum*, mais les ailes indiquent qu'elle en est voisine.

Sous-genre 5. — **OXYAGRION**, DE SELYS.

AGRION, Ramb., Hag.

Secteur inférieur du triangle naissant à la nervule basale postcostale. Dix à quatorze nervules postcubitales (accidentellement huit) aux ailes supérieures. Ptérostigma *semblable* aux quatre ailes *dans les deux sexes*.

Pas de taches postoculaires claires.

Lèvre inférieure fendue dans son tiers ou son quart apical, à branches peu distantes. Prothorax à bord postérieur presque arrondi, peu redressé. Abdomen médiocre ou assez long.

Pieds à cils médiocres (5-8 aux tibias postérieurs en dehors).

♂ Coloration du corps et du ptérostigma rougeâtre (les 8-9^e — ou 10^e segments souvent bleuâtres). Le 10^e à bord plus ou moins redressé, plus ou moins échancré. Appendices anals supérieurs en lames ordinairement penchées en bas avec une branche interne.

♀ Épine vulvaire forte, aiguë.

Patrie : Amérique méridionale.

1^{er} groupe : (O. DISSIDENS).

Le 10^e segment du mâle peu élevé, formant deux petites pointes. Appendices supérieurs non penchés en bas; les inférieurs en gros tubercule.

O. dissidens.

2^e groupe : (O. RUBIDUM).

Le 10^e segment du mâle modérément élevé sans pointes aiguës. Appendices supérieurs penchés sur les inférieurs et plus épais qu'eux.

a. La nervule basale postcostale située à un niveau entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale.

O. pavidum, — *terminale*, — *brevistigma*, — *microstigma*, — *miniopsis*, — *hæmatinum*.

b. La nervule basale postcostale située presque sous la 1^{re} antécubitale.

O. rubidum, — *rufulum*.

3^e groupe : (O. BASALE).

Le 10^e segment du mâle très-relevé au bout en une lame fourchue divariquée.

O. basale.

NB. Le sous-genre est bien placé ici. La première espèce seule (*dissidens*) est un peu aberrante par la forme des appendices et paraît se rapprocher des *Amphiagrion*. La dernière (*basale*) imite la première espèce de la coupe suivante (*Acanthag. apicale*) par la forme exagérée du 10^e segment et des appendices du mâle.

On peut avancer, du reste, que les *Oxygrion* et les *Acanthagrion* constituent un ensemble naturel, que je sépare uniquement pour faciliter la détermination et pour respecter la symétrie des caractères employés dans la différenciation des autres sous-genres : je veux parler de la coloration dominante rouge et de l'absence de taches postoculaires chez les *Oxygrion*. — Alors que le bleu ou le vert avec des taches postoculaires font reconnaître les *Acanthagrion*.

Il y a, au contraire, concordance entre les deux sous-genres pour la patrie (Amérique tropicale), pour les ailes très-pétiolées, le ptérostigma semblable aux

quatre ailes, et l'ensemble du 10^e segment et des appendices anals des mâles dont on retrouve parallèlement les mêmes modifications dans les deux coupes.

Les *Oxyagrion* ressemblent pour la coloration rouge du corps et du ptérostigma aux *Érythragrion*; mais ces derniers n'ont pas d'épine vulvaire, et le 10^e segment des mâles est différent.

75. *OXYAGRION DISSIDENS*, de Selys.

Abdomen ♂ 20-25; ♀ 21-25. Aile inférieure ♂ 16-18; ♀ 18-20.

♂ Ptérostigma petit, un peu oblique en dedans, un peu plus en dehors, couvrant presque une cellule, noir rougeâtre, parfois un peu cinglé de nuance plus claire. Quadrilatère à côté interne égalant le supérieur aux premières ailes, où il a $\frac{1}{3}$ du côté inférieur. Aux secondes ailes le côté supérieur a les $\frac{3}{5}$ de l'inférieur. Ailes étroites très-légèrement salies, pétiolées jusqu'à la nervule basale postcostale, parfois un peu avant aux ailes supérieures. Cette nervule placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale; — 10-11 postcubitales aux supérieures.

Rougeâtre marqué de noirâtre.

Tête médiocre roussâtre pâle, livide; un petit point basal médian à la lèvre supérieure; dessus de l'épistome et dessus de la tête, depuis les ocelles, brun noirâtre, cette nuance mal circonscrite ou bien le dessus brun sale et la partie entre les ocelles et les yeux noirâtre.

Prothorax brun noirâtre, avec une tache latérale plus claire, mal définie; le bord postérieur à lobe médian assez étroit, avancé, assez redressé formant un feston arrondi, émarginé au milieu.

Thorax brun noirâtre en avant et jusqu'à la moitié des côtés, le reste des côtés et le dessous roux jaunâtre terne, la poitrine un peu obscure au centre.

Abdomen assez robuste, plus épais au bout; les 1-6^e segments roux carmin; articulations cerclées de noir en dessus, précédées immédiatement aux 4-6^e d'une tache terminale dorsale ronde, égale à peu près au quart des segments, ou bien tout le 6^e segment noirâtre en dessus. Les 7-10^e pâles (bleu clair pendant la vie). 10^e segment moitié plus court que le 9^e, égal. Vu en dessus, le bord postérieur forme un feston large peu profond au milieu; il est prolongé en deux petits tubercules coniques, séparés mais rapprochés, qui, vus de profil, sont assez fortement redressés pour imiter un ongllet presque vertical.

Appendices anals roux pâle; les supérieurs obscurs en dehors excepté au bout. Ils ont la longueur du 10^e segment et sont très-comprimés. Vus en dessus, ils sont irrégulièrement coniques, épais à la base, divari-

qués; vus de profil, ils sont très-épais jusqu'au bout qui est arrondi, et précédé en dessous, à la moitié du bord, d'une forte échancrure après une branche inférieure distincte, conique, résultat d'une dilatation.

Appendices inférieurs un peu plus courts, écartés, larges, divisés en deux parties, l'interne comprimée, arrondie, et l'externe redressée en tubercule avant la dilatation des appendices supérieurs.

Pieds courts, roux pâle et terne, à cils médiocres roussâtres (7 aux tibias postérieurs); ongles à dent inférieure plus courte, mais bien marquée.

♀ Analogue au mâle, mais tout le corps et les pieds d'un roux jaunâtre terne presque uniforme, un peu plus foncé au dessus du thorax, et le bord postérieur du prothorax différent: il est également divisé en trois festons, mais les deux latéraux sont plus grands, plus avancés, redressés, bordés de noir, et le lobe médian est plus petit, plus court.

Jusqu'au 6^e segment, l'abdomen est marqué de noir à peu près comme chez le mâle, si ce n'est que la tache dorsale postérieure noire existe au 5^e segment, et qu'aux 4-5^e il y a une raie noire sur l'arête qui peut s'élargir, et forme une bande de taches dorsales lancéolées en se réunissant à la tache ronde terminale. Les quatre derniers segments également roux jaunâtre clair, marqués de noir d'une manière un peu variable; 7 et 8^e avec une grosse tache dorsale postérieure noire carrée, ou pointue antérieurement, ou bien prolongée en trait dorsal vers la base, ou formant une bande dorsale large sur tout le segment; 8^e avec une tache noire basale échancrée à angle aigu à l'arête, ou bien cette tache formant de chaque côté de l'arête une bande sur tout le segment; 10^e à peine noirâtre à l'articulation basale, très-court, comprimé en toit, fendu.

Appendices anals courts, coniques, roux jaunâtre. Épine du 8^e segment forte.

Le ptérostigma comme chez le mâle, ou brun un peu jaunâtre.

Patrie: Quito, d'après un grand nombre d'exemplaires, envoyés gracieusement par M. Émile De Ville, consul de Belgique. Coll. Selys.

NB. Cette espèce remarquable s'écarte un peu des autres de ce groupe par le 10^e segment du mâle non relevé en échancrure arrondie ni comprimé; mais les deux petites pointes coniques du milieu du bord remplaçant cette disposition. Sa coloration est analogue aux autres espèces; elle s'en distingue cependant par la couleur bleue pâle du bout de l'abdomen, commençant dès le 7^e segment, (au 8^e, ou même au 9^e chez les autres), et par les taches dorsales terminales noires des segments dans les deux sexes.

Ces taches rappellent celles des *Enallagma*; mais on ne peut confondre avec ce groupe la *dissidens*, dont les ailes sont pétiolées jusqu'à la nervule basale postcostale et qui ne porte pas de taches postoculaires.

La longueur des appendices supérieurs du mâle et l'épine de la femelle empêchent de confondre la *dissidens* avec le sous-genre *Erythragrion*.

Les appendices ont de l'analogie avec ceux de l'*Acanthagrion interruptum*.

76. OXYAGRION PAVIDUM, Hagen.

AGRION PAVIDUM, Hag. n. am. neur. (liste, p. 311, sans description).

(Race de *terminale* ?)

Abdomen ♂ 24-25 $\frac{1}{2}$; ♀ 22-24. Aile inférieure ♂ 16 $\frac{1}{2}$ -17 $\frac{1}{2}$, ♀ 17-19.

♂ Ptérostigma en losange oblong, plus oblique et pointu en dehors; couvrant une cellule, rouge (♂), brun roux (♀).

Quadrilatère à côté supérieur plus court que $\frac{1}{2}$ de l'inférieur aux premières ailes; ayant les $\frac{2}{3}$ du côté inférieur aux secondes. Ailes presque toujours un peu jaunâtres, pétiolées jusqu'à la nervule postcostale qui est placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale; 10-12 postcubitales.

♂ Rouge vif marqué de brun.

Tête médiocre, brun olivâtre passant au roux pâle derrière les yeux et en dessous; 1^{er} et 2^e articles des antennes roux, courts; le 3^e long, obscur. Prothorax roussâtre, le lobe postérieur large, court, à bord arrondi redressé. Thorax brun rougeâtre en avant, passant au jaunâtre en dessous et sur les côtés.

Abdomen médiocre, rouge carmin. Une tache dorsale basale, carrée, noirâtre au 1^{er} segment; les articulations finement cerclées de noir, précédées aux 6^e et 7^e (quelquefois aux 4-5^e) d'un large anneau terminal de même couleur. Le dessus du 10^e segment obscur.

Ce segment moitié plus court que le 9^e en dessous, davantage en dessus, où il se redresse depuis la base pour former une forte échancrure dorsale ronde.

Appendices anals rougeâtres un peu plus courts que le 10^e segment: les supérieurs comprimés largement arrondis au bout, un peu divariqués, penchés en bas, munis à la base d'une branche fine noirâtre interne supérieure dirigée l'une vers l'autre au point de se toucher devant l'échancrure du 10^e segment. Appendices inférieurs un peu plus courts, épais à la base, à pointe cylindrique fine, noire, un peu recourbée en haut et en dedans.

Pieds livides avec une raie externe aux fémurs et les cils obscurs. Ceux-ci assez longs et divariqués, peu nombreux (5-6 aux tibias postérieurs). Onglets à dent inférieure très-petite.

♀ Presque semblable au mâle. Un croissant dorsal noirâtre en demi-anneau un peu avant le bout des 2-4^e segments; l'anneau noir dorsal

terminal des 5-6^e épais; le dessus des 7-9^e noir, excepté un anneau étroit basal au 7^e; le 10^e brun en dessus, comprimé, fendu.

Appendices anals petits, roux, coniques. Valvules vulvaires jaunâtres, un peu plus longues que l'abdomen, précédées d'une épine courte aiguë.

♀ *Variété*. Le rouge remplacé par du roux olivâtre. Le devant du thorax obscur; une raie dorsale bronzée sur l'abdomen, s'élargissant en dilatation arrondie au bout des 2-6^e segments.

Patrie : Le Brésil, d'après un bon nombre d'exemplaires : Tijuca, par M. le comte Paul de Borchgrave. S. João del Rey et Entrerios, en novembre; Sta-Teresa et Portonovo, en septembre; Teresopolis, en octobre, par Walthère de Selys. Nouvelle Fribourg, Mus. de Halle. Coll. Selys.

NB. C'est la seule espèce de petite taille de ce groupe (portant une épine vulvaire) dont le mâle ait l'abdomen presque entièrement rouge jusqu'au bout, avec un ptérostigma assez pointu extérieurement. Cette coloration des derniers segments le distingue du *terminale* mâle, chez qui les 7^e et 8^e segments sont noirs en dessus, et les 9-10^e bleus. La femelle de ces deux espèces est difficile à distinguer lorsque la provenance des exemplaires n'est pas connue. Chez le *pavidum*, le ptérostigma est plus rouge, uniforme, moins long, les cils un peu moins nombreux, l'épine plus longue.

77. OXYAGRION TERMINALE, de Selys.

Abdomen ♂ 25-26mm; ♀ 23-25. Aile inférieure; ♂ 16-18; ♀ 16-17.

♂ Ptérostigma en losange oblong, beaucoup plus oblique et pointu en dehors, couvrant une cellule ou un peu plus, d'un brun noirâtre et rougeâtre au centre, bordé finement de rouge clair à ses côtés inférieurs et surtout au supérieur (gris brun au centre, entouré finement de jaune pâle chez la ♀). Quadrilatère des premières ailes à côté supérieur plus court que la $\frac{1}{2}$ de l'inférieur; celui des secondes à côté supérieur un peu plus long que la $\frac{1}{2}$ de l'inférieur. Ailes à peine salies, pétiolées jusqu'à la nervule postcostale qui est placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale; 10-12 postcubitales.

♂ Rouge carmin marqué de noir.

Tête médiocre. Derrière des yeux et les deux lèvres jaunâtre livide. Épistome, front et dessus de la tête noirâtres passant au brun vers l'occiput. Antennes obscures, 1^{er} et 2^e articles courts, le 3^e long. Prothorax brun rougeâtre à sutures noirâtres, le lobe postérieur large, court, à bord arrondi redressé. Thorax brun rougeâtre en avant, plus clair et carmin sur les côtés, passant au jaune clair en dessous.

Abdomen médiocre, rouge carmin jusqu'au 6^e segment, avec une

marque basale dorsale courte au 1^{er} segment, un cercle fin à l'articulation terminale des 2-6^e (parfois double à ce dernier), enfin un demi-anneau occupant en dessus seulement le dernier cinquième du 6^e noirs; 7^e et 8^e noirs en dessus, carmins sur les côtés (et à l'extrême base du 7^e); 9-10^e bleus en dessus, rougeâtres en dessous.

10^e segment moitié plus court que le 9^e, égal, redressé depuis sa base jusqu'à son bord postérieur pour former une échancrure dorsale arrondie.

Appendices anals brun jaunâtre, les supérieurs un peu plus courts que le dernier segment, comprimés modérément, larges, le bout aminci et arrondi, droits, fortement penchés en bas, munis à leur base d'une branche supérieure interne, courte, noirâtre, dirigée l'une vers l'autre, au point de se toucher devant l'échancrure.

Appendices inférieurs plus courts, jaunâtres, épais à la base, à pointe cylindrique fine, recourbée en haut et en dedans, un peu moins écartée que les appendices supérieurs.

Pieds jaunâtre pâle, avec une raie externe aux fémurs et les cils obscurs; ceux-ci assez longs et divariqués (6-7 aux tibias postérieurs). Onglets à dent inférieure forte, plus courte que la principale.

♀ Couleurs plus pâles, le brun ou noir rougeâtre de la tête et du thorax remplacés par de l'olivâtre foncé. Le lobe postérieur du prothorax formant un feston moins avancé au milieu; abdomen roux olivâtre clair, 1^{er} segment avec une tache basale comme chez le mâle, 2-3^e avec un trait transverse dorsal antéterminal brun; aux 4-5^e ce trait forme une tache noire arrondie, touchant l'articulation terminale de même couleur; 6-10 avec une bande dorsale brun noirâtre (commençant un peu après la base au 6^e); le 10^e court, comprimé, fendu.

Appendices anals petits, bruns; valvules vulvaires jaunâtres, de la longueur de l'abdomen, précédées d'une épine très-courte.

♀ *Variété*. Un exemplaire porte au 9^e segment une tache lancéolée pâle à pointe antérieure.

Patrie: Buenos-Ayres, Brésil: plusieurs couples (S. Joaô. del Rey, en novembre. — Cochambu, par Walthère de Selys. — Minas Geraes, par le Dr Claussens. Coll. Selys.

NB. Le ♂ rappelle bien l'*hæmatinum* par sa coloration; il en diffère par sa petite taille, par le 8^e segment noir (bleu chez l'*hæmatinum*).

La femelle est fort difficile à distinguer de celle du *pavidum*. Celles que l'on peut regarder comme authentiques viennent de Buenos-Ayres, où la *pavidum* ne se trouve pas.

Chez les mâles adultes, le ptérostigma rougeâtre foncé *distinctement* jaunâtre à son bord costal est un bon caractère pour distinguer cette espèce du mâle du *pavidum*, chez qui le ptérostigma est rouge uniforme.

78. **OXYAGRION BREVISTIGMA**, de Selys.

Abdomen ♂ 29; ♀ 29. Aile intérieure ♂ 20; ♀ 22.

N'ayant vu qu'un seul couple de cette espèce, je n'ose affirmer que ce ne soit pas une aberration du *terminale*. Voici son signalement :

♂ Jeune. 10 postcubitales; ptérostigma rouge, entouré d'une nervure noire; à peine plus court que la cellule qu'il surmonte, mais paraissant très-court, parce qu'il est épais, *aussi haut que long, presque en carré*, peu oblique, légèrement arrondi en dehors, où il est encore moins oblique qu'en dedans.

Tête et thorax roux jaunâtre sans taches, passant au jaunâtre en dessous.

Abdomen médiocre, rouge jaunâtre en dessus, jaunâtre en dessous; les 3-6^e segments un peu cerclés d'obscur aux articulations, avec un vestige antéterminal obscur; 7^e et 8^e noirs en dessus; 9^e bleuâtre pâle; 10^e bleuâtre en dessous, noirâtre en dessus avec une tache basale transverse bleuâtre; bord de ce segment et appendices paraissant analogues à ceux de l'*hæmatinum* et du *terminale*.

Pieds jaunâtres sans tâches; cils plus obscurs, médiocres (5-6 aux tibias postérieurs).

♀ C'est avec quelque doute que je rapporte ici une femelle prise à Entrerios par W. de Selys. Elle concorde assez bien avec les mâles par sa stature et sa réticulation, mais les pieds et le dessus du thorax sont roussâtre assez clair. Voici son signalement : elle semble jeune; ailes légèrement jaunâtres à la base. Ptérostigma gris jaunâtre, couvrant moins d'une cellule, un peu plus étroit en dessous que celui du mâle; 12-13 antécubitales. Tête et thorax brun roussâtre clair en avant et en dessus, passant au roux jaunâtre en dessous, sans dessins marqués.

Abdomen médiocre, rouge carmin clair en dessus, passant au jaune clair en dessous, marqué de noir ainsi qu'il suit : un cercle fin en dessus à l'articulation finale des 2-5^e segments; une marque basale au 1^{er}; une marque transverse dorsale antéterminale aux 2-4^e, une très-fine ligne à l'arête du 5^e, se terminant au bout de ce segment par une tache ronde terminale; une bande dorsale aux 6-10^e, l'articulation des 7-9^e restant rousse, et cette bande au 9^e presque divisée en deux par une raie rousse à l'arête; bord du 10^e comprimé, fendu.

Appendices roussâtres, coniques, aussi longs que le segment. Valvules un peu plus courtes, subdenticulées, jaunâtres, ainsi que l'épine aiguë du 8^e segment.

Pieds jaunâtre sale, sans raies noires distinctes, à cils noirs. (6 aux tibias extérieurs.)

Patrie : Cochambu, en novembre. La femelle à Entrerios, en septembre, par M. W. de Selys.

NB. Le mâle diffère de l'*hæmatinum* par son ptérostigma court, subcarré, non oblique ni prolongé en dehors, le 8^e segment noir, le 10^e en partie noir en dessus, le petit nombre de postcubitales. Diffère du *terminale* aussi par le ptérostigma, par sa grande taille et par l'absence de noir au thorax et aux pieds (si ce n'est pas un effet du jeune âge).

79. OXYAGRION MICROSTIGMA, de Selys.

(Race de *terminale*?)

Abdomen ♂ 25; ♀ 25 Aile inférieure ♂ 16 1/2; ♀ 16 1/2.

Très-voisin du *pavidum* et du *terminale* par la taille. Je l'en sépare provisoirement à cause de la réticulation qui est plus simple, et le ptérostigma plus petit.

Peut-être ne sont-ce que des aberrations individuelles.

♂ 8-9 postcubitales, ptérostigma petit, en losange réniforme, oblique des deux côtés, couvrant moins d'une cellule, rouge brun, cerclé finement de jaunâtre.

Tête et thorax roussâtres en avant et en dessus, passant au jaune en dessous, sans dessins distincts. Abdomen médiocre, rouge en dessus, jaune en dessous; l'articulation terminale des 5-6^e cerclée de noir; cette dernière précédée d'une tache dorsale noire arrondie, confluent avec elle; 7-8^e noirs en dessus; 9-10^e bleuâtres, mais le 10^e noir en dessus. Appendices anals (en mauvais état), analogues à ceux du *pavidum*. Pieds jaunâtre clair, sans marques noires; cils obscurs, médiocres (5 aux tibias postérieurs).

♀ Jeune. Ptérostigma encore plus petit, gris, finement cerclé de jaunâtre.

Tête et thorax comme le mâle. Abdomen roussâtre clair en dessus, passant au jaune en dessous, les articulations des 5-6^e finement obscures, précédées d'une marque dorsale antéterminale de même couleur. Le dessus des 7-9^e noirâtres; 10^e un peu obscur en dessus, comprimé, fendu.

Appendices jaunâtres, coniques, un peu plus courts. Pieds jaunâtre pâle.

Patrie : Un couple de San Joaô del Rey, en novembre, par M. W. de Selys.

NB. C'est peut être, je le répète, une simple aberration du *pavidum* ou du *terminale*, consistant dans le ptérostigma très-court et les pieds sans raies noires.

La couleur des 8^e et 9^e segments du mâle le rapproche davantage du *terminale*.

Un second mâle, de Cochambu, par M. W. de Selys, diffère du précédent par l'abdomen marqué d'une raie dorsale noire dès le 5^e segment, comme chez le *brevistigma*, dont il se distingue par sa petite taille et le très-petit ptérostigma.

79^{bis}. **OXYAGRION MINIOPSIS, de Selys.**

♂ Abdomen 29. Aile inférieure 21.

Ptérostigma épais, en losange peu oblique régulier, couvrant à peu près une cellule, rouge carmin.

Quadrilatère à côté interne égal au supérieur aux premières ailes, où il a $\frac{1}{5}$ de l'inférieur; aux secondes ailes, le côté supérieur a les $\frac{2}{5}$ de l'inférieur. Ailes modérément étroites, un peu lavées de brun clair, pétiolées jusqu'à la nervule postcostale, qui est placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale; 13 postcubitales.

Rouge marqué de noir.

Tête robuste; lèvres inférieure et derrière des yeux d'un gris rougeâtre clair; la supérieure et les joues rouge olivâtre, le reste de la face et le dessus de la tête d'un rouge brun plus foncé, passant au roux jaunâtre derrière l'occiput.

Prothorax brun rougeâtre, le lobe postérieur large, mais court, à bord presque droit, rouge, un peu redressé, légèrement déprimé au milieu. Thorax brun rougeâtre en avant, plus clair sur les côtés et en dessous, ayant l'apparence d'une raie dorsale, d'une bande antéhumérale et d'une ligne humérale obscures. Cette dernière bifurquée vers les pieds.

Abdomen assez robuste, d'un rouge laque brillant, jusqu'au 7^e segment, avec le bout des 2-6^e segments, légèrement cerclé, et le tiers postérieur du 7^e noirâtres. Les trois derniers segments noirs en dessus et de côté, roux en dessous.

10^e segment moitié plus court que le 9^e, égal, redressé depuis la base du dessus pour former une échancrure dorsale arrondie, étroite.

Apendices anals rougeâtre obscur, de la largeur du dernier segment, égaux; les supérieurs épais, coniques, pointus, un peu divariqués, penchés sur les inférieurs et munis à la base d'une pointe épaisse, supérieure, interne, dirigées l'une vers l'autre, au point de se toucher.

Apendices inférieurs épais à la base, coniques, ensuite peu aigus, non divariqués.

Pieds médiocres, brun roussâtre, plus foncés aux fémurs en dehors. Cils médiocres, nombreux (7 aux tibias postérieurs), très-peu divariqués; ongles à dent inférieure plus courte.

♀ Inconnue.

Patrie : Bogota. Un mâle unique. Coll. Mac Lachlan.

NB. Stature de l'*hæmatinum*, mais un peu plus robuste. Elle s'en distingue de suite par le ptérostigma plus épais, moins pointu en dehors, le 7^e segment noir au bout seulement, et surtout par les trois derniers noirs. Les appendices diffèrent également, les supérieurs étant un peu divariqués, pointus, etc., etc.

80. *OXYAGRION HÆMATINUM*, de Selys.

♂ Abdomen 30-31. Aile inférieure 21-23.

Ptérostigma médiocre, un peu oblique en dedans, davantage en dehors, couvrant une cellule ou un peu moins, rougeâtre. Quadrilatère à côté interne égal au supérieur aux premières ailes, où il a $\frac{1}{3}$ du côté inférieur; aux secondes ailes, le côté supérieur a les $\frac{3}{5}$ de l'inférieur. Ailes étroites, très-légèrement lavées de brun clair, pétiolées jusqu'à la nervule postcostale, qui est placée à peu près entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale; 14 antécubitales.

Rougeâtre marqué de noirâtre.

Tête assez robuste; lèvre inférieure et derrière des yeux jaunâtre livide; la supérieure rousse; face et dessus de la tête brun rougeâtre, plus foncé entre les yeux. Antennes brunes, les deux premiers articles courts, le 3^e grêle, très-long. Prothorax brun roussâtre, le lobe postérieur étroit, un peu arrondi et redressé. Thorax brun roussâtre plus foncé en avant, plus clair en dessous, sans dessins distincts. Abdomen médiocre, rouge carmin jusqu'au 6^e segment, les articulations à peine finement cerclées de noirâtre, le dessus des 1^{er} et 2^e segments d'un rouge foncé ou même noirâtre; 7^e segment noirâtre en dessus, roux en dessous; les trois derniers segments pâles en dessus, peut-être bleuâtres pendant la vie, noirâtres de côté et en dessous.

10^e segment moitié plus court que le 9^e, égal, redressé depuis la base jusqu'à son bord postérieur qui est comprimé en toit, pour former une échancrure dorsale arrondie étroite.

Appendices anals roux pâle, un peu plus courts que le dernier segment, égaux; les supérieurs épais, subconiques, presque tronqués, mousses, bruns en dehors, penchés sur les inférieurs et munis à la base extrême d'une branche mince interne supérieure, courbée l'une vers l'autre au point de se toucher. Appendices inférieurs épais à la base, cylindriques, ensuite recourbés en haut et en dehors.

Pieds médiocres, roussâtres, un peu obscurs aux fémurs en dehors.

Cils médiocres (6 aux tibias postérieurs), très-peu divariqués; ongles à dent inférieure beaucoup plus courte.

♀ Inconnue.

Patrie : Minas Geraes. Plusieurs mâles, par le Dr Claussen. Coll. Selys.

NB. La plus grande espèce du groupe, remarquable par ses nervules postcubitales nombreuses. C'est jusqu'ici la seule espèce dont le mâle ait les trois derniers segments clairs en dessus.

81. OXYAGRION RUBIDUM, Ramb.

AGRION RUBIDUM, Ramb., n° 8.

♂ Abdomen 27 $\frac{1}{2}$ -29 $\frac{1}{2}$ Aile inférieure 19-20.

Ptérostigma médiocre, un peu oblique en dedans, très-oblique en dehors, couvrant une cellule, ou un peu moins, rouge. Quadrilatère à côté interne égal au supérieur aux premières ailes, où il a $\frac{1}{2}$ de l'inférieur. Aux secondes ailes, le côté supérieur a la $\frac{1}{2}$ de l'inférieur. Ailes à peine salies, étroites, pétiolées jusqu'à la nervule postcostale, qui est placée beaucoup plus près de la 1^{re} que de la 2^e antécubitale; 12 postcubitales (11).

Rougeâtre marqué de noirâtre.

Tête assez robuste. Lèvre inférieure et derrière des yeux jaunâtres. La supérieure jaunâtre, face et le dessus de la tête rouge obscur. Antennes roussâtres; 1^{er} et 2^e articles courts, le 3^e grêle, très-long. La place des tâches postoculaires se confondant avec la couleur du derrière de la tête. Prothorax roux brun, le lobe postérieur peu saillant, presque arrondi.

Thorax rougeâtre, plus foncé en avant, jaunâtre vers la poitrine; abdomen médiocre, rouge jusqu'au 8^e segment, la moitié postérieure du 7^e et du 8^e et le 10^e noirâtres en dessus, le 9^e segment de couleur claire (peut-être bleuâtre pendant la vie).

10^e segment presque moitié plus court que le 9^e, égal; son bord postérieur un peu redressé pour former une échancrure dorsale, arrondie, assez large.

Appendices anals roussâtres; les supérieurs épais, de la longueur du dernier segment, un peu courbés l'un vers l'autre, penchés en bas, le bout un peu relevé; ils sont munis à la base extrême en dedans d'une corne supérieure concave, courbée l'une vers l'autre au point de se toucher, puis un peu avant le bout d'une forte dent arrondie interne, faisant paraître le bout presque bifide, cette dent précédée d'une petite échancrure; appendices inférieurs plus courts, épais à la base, cylindri-

ques, ensuite recourbés en haut, où ils touchent la dent dilatée des supérieurs.

Pieds médiocres, robustes, roussâtres. Cils médiocres, nombreux (7-8 aux tibias postérieurs), très-peu divariqués. Onglets à dent inférieure plus courte.

♀ Inconnue.

Patrie : Buenos-Ayres, deux mâles, types de la collection Serville. Coll. Selys. El-Salto, un mâle. Coll. Mac Lachlan.

NB. Notable par la forme des appendices anals supérieurs, la position de la nervule basale postcostale presque sous la 1^{re} antécubitale, les cils des pieds.

La femelle pourra facilement être reconnue à ces deux derniers caractères.

82. **OXYAGRION RUFULUM, Hagen.**

AGRION RUFULUM, Hag. n. amer. neur., n° 25.

Abdomen ♂ environ 26^{mm}; ♀; 28. Aile inférieure; ♂ 18; ♀ 20.

♂ Réticulation rousse. Ptérostigma roux, finement cerclé de plus clair, en losange oblique, plus étroit que la cellule qu'il surmonte. Quadrilatère à côté supérieur ayant aux 1^{res} ailes le tiers, aux secondes la moitié du côté inférieur.

Ailes pétiolées jusqu'à la nervule basale postcostale, qui est placée presque sous la 1^{re} antécubitale; 9-11 postcubitales; 3 cellules anténodales.

Presque en entier d'un roux jaunâtre. Épistome, front et dessus de la tête d'un roux brun; lèvre supérieure, dessous et derrière de la tête jaunâtres. Prothorax roux brun; ses bords plus pâles; lobe postérieur arrondi.

Thorax roux jaunâtre avec une raie dorsale, une bande juxtabumérale, une médiane latérale large et une terminale un peu plus foncées, mais peu marquées. Abdomen roux, jaunâtre en dessous jusqu'au 6^e segment. (Les quatre derniers manquent.)

Pieds roux jaunâtre, à cils noirs assez courts (7 aux tibias postérieurs) Onglets à dents noires, l'inférieure plus courte, mais très-marquée.

♀ Ressemble beaucoup au mâle. Ptérostigma gris brun, cerclé de jaune pâle. Le roux du dessus de la tête et du thorax plus jaunâtre, presque uniforme; lèvre supérieure jaunâtre. Le 1^{er} segment avec un vestige basal obscur; le 2^e avec une ligne dorsale étroite ne touchant pas les bords, un peu épaissie en arrière; les 5-6^e avec une bande dorsale noir bronzé ne touchant pas les extrémités, rétrécie avant le bout, où elle est

épaissie en petite tête ronde. (Le reste manque.) — Chez un autre exemplaire, les deux premiers segments sont sans taches, et aux 3-4^e la bande dorsale manque, excepté un vestige de la tête postérieur.

Patrie : Nord de la Californie (?). Coll. Hagen. — Chili, coll. Mac Lachlan.

NB. Elle ressemble à s'y méprendre à l'*Amphiagrion flavescens* du Mexique, par sa taille et sa coloration, mais s'en distingue de suite par le ptérostigma en losange, par les ailes pétiolées jusqu'à la nervule basale postcostale et par les cils des tibias plus courts et plus nombreux (7 au lieu de 5).

Le Dr Hagen m'a communiqué son type unique ♂, malheureusement incomplet.

Ce serait jusqu'ici la seule espèce du groupe de l'*hæmatinum* qui habiterait l'Amérique septentrionale; mais le Dr Hagen n'ayant pas reçu directement son exemplaire, je suis porté à croire que l'habitat au nord de la Californie est très-douteux, et que la patrie véritable est le Chili, d'où proviennent les deux femelles de la collection de M. Mac Lachlan. Celle des deux qui est pourvue à l'abdomen d'une bande noire interrompue, ressemble beaucoup à la femelle de la *dissidens*. Quelle que soit la coloration du bout de l'abdomen qui manque, on la distinguera sur-le-champ par la position de la nervule postcostale placée *sous la 1^{re} antécubitale*.

83. OXYAGRION BASALE, de Selys.

♂ Abdomen 28^{mm}. Aile inférieure 18 ¹/₂.

Ptérostigma médiocre et un peu oblique en dedans, très-oblique en dehors, couvrant une cellule, brun rougeâtre. Quadrilatère à côté supérieur un peu plus court que l'interne, ayant aux premières ailes ¹/₄, aux secondes moins de la moitié du côté inférieur. Ailes étroites à peine salies, pétiolées jusqu'à la nervule postcostale qui est placée un peu plus près de la 1^{re} que de la 2^e antécubitale; 12 postcubitales.

Rougeâtre marqué de noir, tête médiocre, lèvre inférieure et derrière des yeux jaune-roussâtre livide. Lèvre supérieure et la face roux obscur, dessus de l'épistome et de la tête brun noirâtre, le bord occipital moins foncé; pas de taches postoculaires. Prothorax noirâtre avec indices d'une marque gémée dorsale roussâtre; le lobe postérieur arrondi un peu redressé au centre. Thorax roussâtre pâle et livide, plus clair en dessus, ayant en avant une bande dorsale noirâtre mal arrêtée; une tache inférieure humérale et indices d'une large bande latérale gris brun; les parties rousses du devant du thorax jusqu'en dessous de l'aile supérieure sont très-finement pointillées de noirâtre. Abdomen grêle, rouge carmin, les articulations finement cerclées de noir; le dessus des 1^{er} et 2^e seg-

ments noir ; celui des 9^e et 10^e brun noirâtre, mais cette couleur divisée par l'arête dorsale et ne touchant pas le bord postérieur.

10^e segment un peu plus court que le 9^e, tronqué et beaucoup plus court en dessus, où il est redressé dès la base pour former au bord postérieur une lame échancrée profondément, en V très-évasé.

Appendices anals brun roussâtre clair, un peu plus courts que le dernier segment, presque égaux, les supérieurs cylindriques, plus écartés, penchés sur les inférieurs qui sont coniques, assez épais, aussi un peu écartés. Les supérieurs à leur base extrême sont prolongés en une corne supérieure appliquée contre l'échancre du 10^e segment ; les deux cornes se touchent à leur extrémité.

Pieds noirâtres. L'extérieur des tibias roux clair ; cils médiocres, peu divariqués (7 aux tibias postérieurs), ongles à dent inférieure plus courte que la principale.

♀ Inconnue.

Patrie : Brésil. Un exemplaire unique. Coll. Selys.

NB. Très-distincte des espèces rougeâtres voisines par le dessus des 1^{er} et 2^e segments noirs et par la plaque terminale du 10^e segment échancrée en V presque comme chez l'*Acanthagrion apicale*. Remarquable également par les pieds noirs, excepté l'extérieur des tibias ; le côté supérieur des quadrilatères plus court que chez les espèces voisines.

Sous-genre 6. — **ACANTHAGRION**, DE SELYS.

AGRION, Ramb., Hag.

Secteur inférieur du triangle naissant à la nervule basale postcostale, tout au moins aux secondes ailes. Ptérostigma semblable aux quatre ailes *dans les deux sexes*.

Des taches postoculaires.

Lèvre inférieure fendue dans son tiers apical environ, à branches aiguës, distantes. Prothorax à bord postérieur ordinairement redressé au centre. Abdomen grêle, long.

Pieds à cils médiocres (généralement 6 aux tibias postérieurs en dehors).

♂ Coloration bronzée et bleue ou verdâtre. Les 8^e ou 9^e ou 10^e segments bleus. Bord du 10^e plus ou moins prolongé ou redressé en lame échancrée. Appendices anals supérieurs

généralement en lames penchées avec une branche basale interne.

♀ Épine vulvaire généralement aiguë. Coloration presque semblable.

Pas de femelles dimorphes orangées.

Patrie : Amérique méridionale et tropicale.

PREMIÈRE SECTION. Secteur inférieur du triangle naissant aux quatre ailes à la nervule basale postcostale.

1^{er} groupe : (A. APICALE).

Le 10^e segment du mâle très-relevé au bout en une lame fourchue divariquée. Appendices anals effilés, les supérieurs penchés sur les inférieurs. Ptérostigma roussâtre.

A. apicale.

2^e groupe : (A. GRACILE).

Le 10^e segment du mâle médiocrement élevé.

a. Appendices supérieurs penchés sur les inférieurs, qui sont grêles, un peu plus courts. Ptérostigma noir.

A. gracile (et races *vidua*, — *cuneata*, — *lancea*, — *minarum*) — *truncatum*.

b. Ptérostigma jaunâtre (Appendices?)

A. temporale.

c. Appendices supérieurs plus courts, non penchés; les inférieurs plus longs, épais. Ptérostigma noirâtre.

A. trimaculatum.

SECONDE SECTION. Secteur inférieur du triangle naissant aux supérieures un peu avant la nervule basale postcostale; naissant à cette nervule aux inférieures. Le 10^e segment un peu élevé en deux petites pointes. Ptérostigma noirâtre. Appendices inférieurs plus petits.

3^e groupe : (A. INTERRUPTUM).

a. Appendices supérieurs épais :

A. interruptum, — *nigrinuchale*.

b. Appendices supérieurs branchus :

A. laterale.

c. Appendices supérieurs longs, semi-circulaires (femelle inconnue).

A. ? cheliferum.

NB. Voyez au sous-genre *Oxyagrion* la comparaison avec celui-ci.

Les espèces véritablement typiques (groupes *gracile* et *interruptum*) imitent les *Ischnura* bleues par la stature et la coloration. Elles s'en distinguent immédiatement par le ptérostigma des mâles noir, semblable aux quatre ailes; celles-ci plus pétiolées.

La place de l'*A. cheliferum*, très-singulier par ses longs appendices anals supérieurs horizontaux, semi-circulaires, restera douteuse jusqu'à ce que la femelle soit connue.

84. ACANTHAGRION APICALE, Bates mss.

♂ Abdomen 27-27. Aile inférieure 16-19.

Ptérostigma court, épais, en losange oblique, couvrant une cellule ou un peu moins; ferrugineux foncé, entouré d'une nervure noire. Quadri-latère à côté supérieur ayant presque $\frac{1}{2}$ de l'inférieur aux premières ailes, et plus de $\frac{1}{2}$ aux secondes. Ailes un peu lavées de brun clair, pétiolées jusqu'à la nervule postcostale, qui est placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale; 12 postcubitales.

Noir bronzé marqué de roux ferrugineux.

Lèvre inférieure et derrière des yeux roux jaunâtre pâle. La supérieure et la face roux jaunâtre; épistome dessus de la tête et occiput noirâtres, avec deux gros points ronds postoculaires rouges et une petite marque (souvent oblitérée), de même couleur aux côtés de l'ocelle antérieur. 1^{er} article des antennes roux; 2^e un peu plus long; 3^e plus long, noirs.

Prothorax noir, un peu bordé de roux latéralement; le bord postérieur arrondi, rebordé. Thorax roux avec une large bande dorsale et une large humérale et sur les côtés une ligne noire complète, noires. Abdomen grêle, un peu épaissi au bout, noirâtre en dessus et de côté, excepté le dessus des 8^e et 9^e segments, qui est bleu verdâtre clair; le dessous roussâtre livide.

10^e segment moitié plus court que le 9^e en dessous, tronqué et encore plus court en dessus, où il est complètement redressé dès la base pour former un bord postérieur profondément échancré en deux plaques presque pointues, s'écartant en V et légèrement inclinées en arrière.

Appendices anals supérieurs noirâtres, roux au bout, formant deux longues lames aplaties, droites, parallèles, écartées, penchées en bas, coupées en biseau en dedans au bout, leur base extrême prolongée en dessus en une corne épaisse, appliquée contre le bord du segment, redressée perpendiculairement; chaque corne touchant au bout celui de la corne opposée.

Appendices inférieurs jaunâtres, larges à la base, formant deux pointes coniques, très-minces, parallèles, écartées, un peu redressés au bout. Vue de profil, le bout du dernier segment est excavé en croissant, cette courbe formée par le prolongement dorsal, la corne supérieure des appendices et enfin, leur branche principale, au dessous de laquelle on voit l'appendice inférieur.

Pieds roux, extérieur des fémurs et cils noirâtres. Ceux-ci médiocres, assez-divariqués (6 aux tibias postérieurs). Onglets à dent inférieure plus courte que la supérieure.

♀ Inconnue.

Patrie : Le Para, par M. Bates. Coll. Selys; Pebas, haut Amazone. Coll. Mac Lachlan.

NB. Espèce très-extraordinaire, qui présente avec exagération les caractères du *gracile* dans les appendices anals du mâle.

Elle est surtout remarquable par l'échancrure du 10^e segment prolongée et redressée en deux longues cornes, s'écartant en V. La coloration orange de la tête et du thorax l'éloigne aussi du *gracile*.

Les caractères singuliers du 10^e segment et des appendices se retrouvent chez l'*Oxyagrion basale*, mais ce dernier n'a pas de points postoculaires et son abdomen est presque entièrement rouge.

85. ACANTHAGRION GRACILE, Ramb.

AGRION GRACILE, Ramb., n° 5.

- CYANURUM et INFANS, Mus. Berlin, Mss.
- TENELLUM, Mus. Vienne, Mss.

Abdomen 23-26; ♀ 23-27. Aile inférieure ♂ 15-18; ♀ 17-18.

Ptérostigma court, en losange, oblique surtout en dehors, couvrant une cellule ou un peu moins, noir (♂), brun (♀) ou plus foncé au centre. Quadrilatère à côté supérieur ayant presque $\frac{1}{2}$ de l'inférieur aux pre-

mières ailes, et plus de $\frac{1}{2}$ aux secondes. Ailes à peine salies, pétiolées tant soit peu plus loin que la nervule postcostale, qui est placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale. 9-11 postcubitales.

♂ Noir bronzé marqué de bleu azuré.

Lèvre inférieure et derrière des yeux livides. La face olivâtre avec un point à la lèvre et le dessus de l'épistome un peu plus obscur ou noir. Le dessus noir avec deux gros points ronds postoculaires verts. Antennes à 1^{er} article vert, égal au 2^e; le 3^e plus long. Prothorax noir avec deux taches olivâtres, le bord postérieur un peu courbé, un peu relevé et épaissi au milieu. Thorax noir en avant avec une raie antéhumérale bleue assez étroite, les côtés bleus avec un trait supérieur sous chaque aile. obscur; le dessous roussâtre.

Abdomen grêle, un peu épaissi au bout, noir en dessus jusqu'aux trois quarts du 7^e segment; les côtés des 1^{er}, 2^e, 3^e, le bout du 7^e, les 8^e et 9, bleus, le 10^e noir. Les articulations basales des 2-7^e pâles, le dessous roussâtre pâle. 10^e segment ayant à peine la moitié du 9^e, redressé en un angle de 45 % jusqu'au bord, dont le milieu dorsal forme une large échancrure arrondie, vue en dessus (et une lame relevée presque carrée, tronquée, excavée au milieu, vue en arrière).

Appendices anals presque égaux, un peu plus courts que le dernier segment. Les supérieurs noirâtres, roussâtres ensuite, formant une sorte de lame aplatie, appliquée contre le bout du segment et s'abaissant complètement vers le bout des inférieurs, qui sont plus courts, mais paraissant d'égale longueur parce qu'ils ne sont pas penchés. Vus en dessus, les supérieurs sont écartés, parallèles, et leur base interne extrême est prolongée en une corne épaisse, appliquée contre le bord du segment. Chaque corne, à sa pointe, touche le bout de la corne opposée. Les inférieurs sont épais à la base, roussâtres, coniques, un peu obscurs au bout qui est aminci et redressé.

Pieds roussâtre pâle; extérieur des fémurs et cils noirâtres. Ceux-ci médiocres, peu divariqués (6 aux tibias postérieurs). Onglets à dent inférieure forte, un peu plus courte que la supérieure.

♀ La face est souvent un peu roussâtre, et l'on voit quelques vestiges bruns autour des ocelles, ainsi qu'une ligne occipitale isolée. Au centre du prothorax une tache roussâtre gémée. Le dessus du 8^e segment est noirâtre, comme les précédents, ou bien le bout bleuâtre, mais celui des deux derniers bleuâtre, excepté une tache latérale triangulaire au 9^e. Le 10^e excessivement court, surtout en dessus où il est échancré en fente profonde. Appendices anals olivâtres, subconiques. Valvules vulvaires pâles, un peu plus longues que l'abdomen, précédées d'une épine très-aiguë qui termine le 8^e segment.

Chez les jeunes des deux sexes, le bleu et le vert sont remplacés par du roux olivâtre.

Patrie : Brésil : D'après un grand nombre d'exemplaires de ma collection, entre autres le type de Rambur, et d'autres reçus du Dr Claussen, et de mon fils Walther.

Rio-Janeiro, en octobre; Campobello, en novembre; Entrerios, en septembre; Tijuca et Porto-Novo, en septembre; Juiz de Fora, en novembre; Le Para. Mexique, à Putla. Coll. Selys.

NB. Il a de l'analogie avec l'*Ischnura elegans* d'Europe. On l'en distingue immédiatement par les ailes très-pétiolées et par les appendices anals du mâle, dont les supérieurs longs, mais complètement penchés en bas et appliqués sur les inférieurs, font que, vus de profil, ils ont l'air de faire corps avec le 10^e segment, qui paraît alors énormément tronqué en biseau du haut en bas.

Variété : ♂ CUNEATUM, de Selys.

La bande dorsale noire du 1^{er} et du 2^e segment, en forme de coin, étant très-amincie vers la base de ces segments; touchant, au contraire, largement l'articulation postérieure qui est cerclée de noir. Trois mâles de Rio-Janeiro, par Walther de Selys, et deux du Mexique.

Variété : ♂ QUADRATUM, de Selys.

Chez trois autres mâles du Mexique, le 1^{er} segment offre une tache carrée basale noire, suivie d'un anneau terminal bleu, et, au 2^e segment, la bande est amincie à la base, mais pas autant que chez les précédents de Rio.

Cette variété semble intermédiaire entre le *gracile* typique et la race *lancea* qui, à Buenos-Ayres, revêt le caractère d'une forme locale constante.

A. Race ? MINARUM.

Très-voisine de la *gracile*, et de même taille. Elle semble en différer par les caractères suivants :

- 1° Les ailes peut-être un peu moins pétiolées.
- 2° Leptérostigma plus court (étant plus haut et moins long).
- 3° Les points postoculaires olivâtres, beaucoup plus petits.
- 4° La bande dorsale noirâtre de l'abdomen prolongée chez le mâle jusqu'au bout du 7^e segment, et chez la femelle jusqu'à celui du 10^e.
- 5° L'épine vulvaire semble moins longue.

Patrie : La province de Minas-Geraes, au Brésil Plusieurs mâles et deux femelles, par le Dr Claussen. Coll. Selys.

NB. Il est probable qu'elle forme une race constante, se rapprochant un peu du *truncatum* par le ptérostigma court, mais avec les appendices du *gracile*.

B. Race? **LANCEA**, de Selys.

♂ Abdomen 24-26. Aile inférieure 16-17.

Ptérostigma court, en losange oblique, surtout en dehors, couvrant un peu moins d'une cellule, noir; quadrilatère à côté supérieur ayant presque $\frac{1}{2}$ de l'inférieur aux premières ailes, et plus de la $\frac{1}{2}$ aux secondes. Ailes à peine salies, pétiolées jusqu'à la nervule postcostale, qui est placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale; 11 (10) postcubitales

Très-voisine du *gracile* et de même taille. Elle en diffère par les caractères suivants :

1^o Le dessus de l'épistome plus obscur;

2^o Le bleu plus étendu sur l'abdomen ainsi qu'il suit : au 1^{er} segment un cercle bleu terminal; le 2^e segment bleu, excepté une tache dorsale noire en forme de fer de lance appuyée sur le bord postérieur, où elle est un peu rétrécie et formant une pointe antérieure s'arrêtant à la moitié du segment, ou prolongée presque jusqu'à la base sur une ligne très-fine; le 3^e segment bleu, sa bande noire dorsale amincie antérieurement et ne commençant qu'après la base.

♀ Inconnue, à moins qu'on ne puisse y rapporter une femelle dont le bout de l'abdomen manque et qui ne diffère des exemplaires ordinaires que par le dessus de l'épistome obscur.

Patrie : Buenos-Ayres, d'après six mâles, en décembre. Entrerios, en septembre, un mâle; Santa-Cruz, un mâle le 10 octobre, par Walthère de Selys.

NB. Je l'ai considérée comme race distincte, parce que tous les individus de Buenos-Ayres y appartiennent et que je n'ai pas reçu d'autres races voisines de cette contrée.

C. Race? **VIDUA**, de Selys.

Abdomen ♂ 27; ♀ 27. Aile inférieure ♂ 18; ♀ 20.

Très-voisin du *gracile*. Peut-être la différence de coloration tient-elle à ce que le noir n'a pas acquis toute son étendue.

♂ Le bord extrême seul de l'épistome noirâtre ; une tache transverse roussâtre entre les ocelles et les yeux. La bande noire humérale réduite à une ligne étroite un peu bordée de roux extérieurement. La branche supérieure des appendices supérieurs, appliquée contre le prolongement élevé et tronqué du 10^e segment, semble un peu plus longue, atteignant le haut de cette éminence.

♀ Ptérostigma roussâtre, surmontant entièrement une cellule.

Le fond verdâtre et jaune du corps distinctement lavé d'orangé surtout au thorax ; le front et l'espace entre les yeux de cette couleur, avec des marques noires aux sutures, le front traversé d'une ligne noire étroite. La bande humérale brun clair, étroite, ayant en haut un seul trait noir près des sinus antéalaïres

Patrie : Un couple unique. Merida (Venezuela), coll. Selys.

NB. Quelques exemplaires du *gracile* d'Entrerios (Brésil) rappellent déjà cette coloration, notamment pour les taches de la tête.

86. ACANTHAGRION TRUNCATUM, de Selys.

Abdomen ♂ 21-22; ♀ 19. Aile inférieure ♂ 13-14; ♀ 14-15.

Ptérostigma excessivement court, en losange très-peu oblique. plus large que long, couvrant moins d'une cellule, noir (♂), olivâtre, un peu plus long que large, plus oblique au bout (♀). Quadrilatère à côté supérieur ayant presque $\frac{1}{2}$ de l'inférieur aux premières ailes, et plus de $\frac{1}{2}$ aux secondes. Ailes pétiolées jusqu'à la 1^{re} nervule postcostale, qui est placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale ; 8-9 postcubitales.

Très-voisine du *gracile* et surtout du *minarum*, mais beaucoup plus petite. Elle se distingue du *gracile* :

1^o Les ailes un peu moins pétiolées avec presque toujours moins de nervules postcubitales ;

2^o Le ptérostigma beaucoup plus court ; celui du ♂ étant plus large que long ;

3^o Les points postoculaires olivâtres, plus petits ;

4^o La bande dorsale noire prolongée jusqu'au bout du 7^e segment chez le ♂ ; et jusqu'à l'extrémité de l'abdomen chez la ♀ ;

5^o Les appendices anals du ♂, quoique conformés d'une manière analogue, ont par leur disposition une apparence assez différente, les supérieurs étant moins penchés en bas, paraissant plus longs par rapport aux inférieurs sur lesquels ils ne sont pas appliqués et dont le bout est recourbé en haut ;

6° L'épine terminale du 8^e segment chez la ♀ semble moins longue.

Patrie : San Joaô del Rey (prov. de Minas), par Walthère de Selys, en novembre; même province, par le Dr Claussen. Coll. Selys.

NB. J'ai vu une vingtaine d'exemplaires tous très-semblables. Ils ressemblent surtout à la race *minarum* du *gracile* par la coloration de l'abdomen et le ptérostigma court, mais ils s'en distinguent par leur taille très-petite, le ptérostigma encore plus court, et la direction des appendices anals supérieurs des mâles.

87. ACANTHAGRION TEMPORALE, de Selys.

Abdomen ♂ environ 21; ♀ 20. Aile inférieure ♂ 14; ♀ 14.

Ptérostigma très-court, en losange, plus oblique en dehors, couvrant moins d'une cellule, brun clair. Quadrilatère à côté supérieur ayant presque $\frac{1}{2}$ de l'inférieur aux premières ailes, et plus de $\frac{1}{2}$ aux secondes.

Ailes à réticulation fine, brune, pétiolées jusqu'à la nervule postcostale, qui est placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale; 9 postcubitales.

Paraissant très-voisine du *gracile*. En diffère par ce qui suit :

1° Taille très-petite (comme le *truncatum*);

2° Ptérostigma plus petit, brun clair;

3° Le dessus de l'épistome est noirâtre comme chez le type (♂), la lèvre et la face roussâtre pâle (♀);

4° Les points postoculaires bleuâtres (♂), olivâtres (♀), mal arrêtés en arrière où ils se confondent avec les parties claires du derrière des yeux;

5° La bande noire posthumérale un peu plus étroite;

6° Les cils des pieds paraissant plus courts, moins divariqués;

7° Le fond de l'abdomen d'un bleu azuré clair chez le ♂, la bande dorsale noire sinuée et plus étroite jusqu'au 6^e segment. Les deux premiers segments sont en mauvais état, mais aux suivants la bande ne commence qu'après la base (touchant cette base au 5^e par une ligne très-fine) et elle est rétrécie avant la fin des segments, où elle s'élargit en anneau épais (les quatre derniers manquant);

8° Chez la ♀ le fond de l'abdomen est vert clair, la bande est sinuée à peu près comme chez le ♂ jusqu'au 6^e segment; elle est complète aux 7^e et 8^e; les 9 et 10^e sont vert bleuâtre, avec deux taches basales triangulaires noires au 9^e. Appendices anals pâles. Lane vulvaire jaune pâle. Epine du 9^e segment aiguë.

Patrie : Minas-Geraes, par le docteur Claussen; un couple, coll. Selys.

NB. Le mâle rappelle la *lancea* par la grande extension du bleu sur l'abdomen,

mais s'en distingue par sa taille petite ; la femelle est très-remarquable par la couleur claire des deux derniers segments ; les deux sexes par le ptérostigma clair, et les taches postoculaires confluentes avec la couleur du derrière de la tête.

88. ACANTHAGRION TRIMACULATUM, de Selys.

Abdomen ♂ 26-27 ; ♀ 26. Aile inférieure ♂ 17-19 ; ♀ 19.

Ptérostigma en losange oblong oblique, surtout en dehors, couvrant presque une cellule, noir (♂), brun noirâtre cerclé de jaunâtre, entouré d'une nervure noire (♀). Quadrilatère à côté supérieur ayant presque la moitié de l'inférieur aux premières ailes, plus de moitié aux secondes. Ailes étroites, légèrement salies, pétiolées jusqu'à la nervule basale post-costale, qui est placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale ; 11 postcubitales.

♂ Noir varié de jaunâtre ou peut-être de bleuâtre clair ; derrière dessus de la tête et face jaunâtre clair ; extrême base de la lèvre supérieure, dessus de l'épistome, dessus de la tête après les antennes noirs, avec une grande tache postoculaire arrondie olivâtre. La partie contre le prothorax noire. Prothorax noir, ses côtés, et une petite tache médiane latérale jaunâtres, le bord postérieur un peu aigu latéralement, avançant au milieu en un feston saillant, un peu tronqué. Thorax olivâtre clair (peut-être bleuâtre en avant pendant la vie), avec une bande dorsale droite ; une bande humérale interrompue ou presque interrompue avant le haut et une bande à la suture médiane des côtés noires ; cette dernière plus ou moins interrompue à moitié de sa hauteur, sa partie supérieure consistant dans un trait, l'inférieure plus large n'allant pas jusqu'aux pieds. Poitrine jaune pâle.

Abdomen grêle, noir en dessus jusqu'au 7^e segment, jaunâtre en dessous ; les 1^{er} et 2^e segments terminés par une bande transverse jaune ou bleu clair qui communique ou non avec le jaune des côtés ; l'articulation basale des 5-7^e finement jaune et la bande dorsale noire s'élargissant sur les côtés au bout de ces segments ; le 8^e après sa base, le 9^e en entier et le 10^e excepté au bout, bleuâtres, cette couleur séparée du dessous, qui est jaune, par une bande latérale noire épaisse qui, aux 8^e et 9^e, est sinuée de sorte que les grandes taches bleues sont bilobées à ces segments. Bord du 10^e un peu relevé au milieu, en lame largement mais peu profondément échancrée.

Appendices anals supérieurs bruns ; jaunâtres au bout, plus courts que le segment, en gros tubercules, subconiques, mousses, comprimés, très-dilatés à leur base. Les inférieurs un peu plus longs, très-écartés, comprimés, excavés en cuillère en dedans, tronqués et arrondis au bout, qui se relève un peu.

Pieds médiocres jaunâtres, extérieur des fémurs et une ligne fine aux tibias noirs. Cils noirs médiocres (6 aux tibias postérieurs).

♀ Presque semblable, une très-petite tache dorsale géminée jaune à la base du lobe postérieur du prothorax, dont le feston médian est plus large, plus concave au milieu. Le 10^e segment tout noir en dessus, son bord comprimé en toit, échancré. Appendices anals subtriangulaires pointus, noirâtres en dessus. (La déformation accidentelle du bout de l'abdomen empêche de constater l'épine du 8^e segment. Chez l'espèce assez voisine, *A. nigrinuchale*, elle est courte, épaisse.)

Patrie : Santa-Cruz et Teresopolis (Brésil), du 10 au 20 octobre, pris par M. W. de Selys.

NB. Espèce très-remarquable, ressemblant assez au *laterale* par la stature et la coloration, mais très-reconnaissable au premier abord par les ailes plus pétiolées, par la bande transversale et isolée claire qui termine les deux premiers segments et par la bande dorsale maculaire bleue des trois derniers (des deux avant-derniers chez la femelle).

Les appendices anals inférieurs du mâle sont aussi d'une forme presque unique ayant de l'analogie avec ceux de l'*Oxyagrion dissidens*.

89. *ACANTHAGRION INTERRUPTUM*, de Selys.

Abdomen ♂ 21 ¹/₂ 22 ¹/₂; ♀ 21-22. Aile inférieure ♂ 16-17; ♀ 16-17.

Ptérostigma très-court en losange rhomboïde, à peine plus long que large, couvrant (en général) moins d'une cellule, noir (♂), brun cerclé de blanchâtre (♀).

Ailes inférieures pétiolées jusqu'à la nervule basale postcostale, les supérieures cessant de l'être un peu auparavant; 12-14 antécubitales.

♂ Noir marqué de jaunâtre et d'un bleu.

Lèvre inférieure et derrière de la tête jaunâtre pâle; face olivâtre jusqu'au 1^{er} article des antennes, avec une petite tache médiane basale triangulaire, enfoncée, à la lèvre supérieure, et le dessus de l'épistome noirs.

Dessus de la tête noir, avec deux gros points postoculaires bleuâtres.

Prothorax noir, sa base bleuâtre; le lobe postérieur un peu prolongé au milieu, où il est un peu redressé, étroit, arrondi.

Thorax noir en avant, avec une bande antéhumérale bleue inférieure, finissant en pointe à la moitié de la hauteur et très-séparée d'un gros point, qui la surmonte en! contre les sinus antéalaïres; les côtés bleu clair avec une raie noire très-épaisse à leur moitié, rejoignant souvent à la base

des fémurs intermédiaires le noir huméral; la poitrine jaunâtre, obscure et saupoudrée au centre.

Abdomen épaissi au bout; les 1-8^e segments noirs en dessus, mais la moitié du 1^{er} et plus du tiers postérieur du 2^e bleu clair : l'articulation basale des 5-7^e pâle, communiquant avec une bande latérale jaunâtre, rétrécie au bout de chacun. Les côtés du 8^e avec une bande jaune plus étroite. 9^e et 10^e bleuâtres, ou bien avec les côtés un peu obscurs. Le bord du 10^e noirâtre, surtout au milieu, où il est prolongé et forme une élévation échancrée en demi-cercle, qui, vue en arrière, constitue deux pointes assez distantes.

Appendices supérieurs bruns, ayant la moitié du 10^e segment. Vus en dessus, ils sont épais à la base, droits, amincis au bout. Vus de profil, ils sont très-épais, dilatés dans leur milieu en une grande plaque interne inférieure jaunâtre, penchée en bas, se confondant avec le bout, qui est obliquement tronqué de bas en haut.

Appendices inférieurs jaunâtres, un peu plus courts, larges et écartés à leur base interne, un peu aplatis, leur bout subconique plus obscur.

Pieds noirs, un peu saupoudrés à la base, les tibias un peu bruns en dehors, ainsi que la base des ongles, dont la dent inférieure est forte, un peu plus courte que la supérieure. Cils noirs, médiocres (6 aux tibias postérieurs en dehors).

♀ Le bleu de la tête et du thorax remplacé par de l'olivâtre et du jaune. Le lobe postérieur du prothorax plus étroit, plus saillant, un peu tronqué au bout. La bande latérale noire du thorax ne touchant pas les pieds intermédiaires.

Abdomen assez épais; le bleu remplacé par de l'olivâtre aux 1^{er} et 2^e segments. Chez un exemplaire, le large anneau terminal clair du 2^e est largement interrompu au dos et réduit à deux taches latérales. Dessus des 9^e et 10^e verdâtres, mais au 9^e les côtés ont une large bande obscure qui remonte vers le haut à la base, dessinant ainsi une tache dorsale lancéolée. Au 10^e un commencement de bande latérale brune. Ce segment très-court, comprimé en toit et fendu au milieu. Épine du 8^e forte.

Appendices olivâtres coniques, de la longueur du segment.

Pieds jaunâtres, extérieur des fémurs et une ligne latérale aux tibias noirâtres.

Patrie : Valparaiso (Chili), communiqué par M. Mac Lachlan.

NB. Cette espèce est distincte de l'*Acanthagrion gracile* et des autres espèces voisines par la raie claire antéhumérale interrompue en point d'exclamation, par la large raie noire latérale du thorax et par les 1^{er} et 2^e segments de l'abdomen, terminés par un large anneau clair, enfin par les 9^e et 10^e segments clairs en

dessus (chez les autres espèces, c'est le 8^e et le 9^e, et le 10^e au contraire est noir).

La bande latérale brune du thorax se retrouve chez l'*apicale* de l'Amazone, qui est du reste fort semblable aux autres espèces par la coloration.

L'*interruptum* offre au contraire de l'analogie avec le *cheliferum*; la femelle de ce dernier est inconnue, de sorte que sa place reste incertaine.

On doit le comparer aussi au *laterale*.

90. ACANTHAGRION NIGRINUCHALE, de Selys.

Abdomen ♂ 19; ♀ 19-20. Aile inférieure ♂ 15; ♀ 14-15.

Ptérostigma très-court, noir, en losange peu oblique, à côtés égaux, très-petit, mais surmontant une cellule (♂) un peu plus grand, brun cerclé de jaunâtre (♀). Ailes un peu arrondies, pétiolées jusqu'à la nervule basale postcostale (ou un tant soit peu avant aux supérieures); 10 postcubitales.

♂ Noir luisant marqué de lilas pâle ou jaunâtre et de bleu (les couleurs claires étaient peut-être du roux pâle).

Lèvre inférieure et face jusqu'aux antennes rose pâle livide, excepté la lèvre supérieure qui est obscure et la suture de l'épistome et du front noires. Dessus et derrière de la tête noirs avec un point postoculaire rose, ainsi qu'un bord supérieur très-fin contre l'œil vers le bas.

Prothorax petit, noir, sa base en dessus et une petite tache gémignée médiane dorsale bleu pâle; lobe postérieur petit en demi-cercle légèrement épaissi et saillant au milieu.

Thorax petit noir en avant avec une raie antéhumérale lilas pâle, très-interrompue par du noir au second tiers de sa hauteur, de manière à former un gros point d'exclamation, le point se trouvant près des sinus. Les côtés lilas pâle avec une bande médiane complète à la 2^e suture, rejoignant par en bas le noir huméral; le dessous noir, lilas au centre en arrière.

Abdomen grêle, épaissi au bout, noir luisant, marqué de lilas pâle ainsi qu'il suit: un anneau postérieur au 1^{er} segment et le dessus; un point basal latéral, une marque latérale inférieure au bout et les organes génitaux au 2^e; un point dorsal postérieur et les côtés au 5^e; un cercle basal interrompu à l'arête et le dessous aux 3-7^e enfin le dessous des 8-10^e. Le 9^e porte une grande tache dorsale bilobée bleuâtre, occupant plus de la moitié postérieure; le 10^e une grande tache bleue mais basale, le bout restant noir, celui-ci légèrement prolongé au milieu en une petite lame carrée un peu redressée, échancrée.

Appendices anals obscurs, courts, les supérieurs paraissant en gros

tubercules rapprochés tronqués, les inférieurs un peu plus clairs, à peine plus courts, un peu écartés, subconiques.

Pieds grêles, médiocres, noirs, une ligne rousse à l'extérieur des tibias. Cils fins assez longs (5 aux tibias postérieurs).

♀ Presque semblable, mais le lobe postérieur du prothorax un peu élargi sur les côtés, le feston médian un peu sinué au centre, et un peu bordé de jaunâtre; les bandes antéhumérales plus larges, complètes (non interrompues en point d'exclamation); la bande latérale noire des côtés sinuée, ne touchant pas tout à fait le noir du dessous, qui est réduit à des marques ou à des points isolés sur fond rose pâle.

Abdomen presque entièrement noirâtre, le jaunâtre consistant seulement en une raie latérale contre la suture ventrale qui reste noire; le cercle jaune des articulations basales étant peu visible, excepté aux 8^e et 9^e. Le 9^e segment et le 10^e à peu près comme chez le mâle, mais leurs taches dorsales roussâtre pâle, et celle du 10^e touchant le bord, qui est comprimé en toit et un peu fendu.

Appendices anals petits, coniques, noirs. Épine du 8^e segment courte, peu aiguë; valvules roux pâle, leurs appendices noirs.

Pieds brun noirâtre, l'intérieur des fémurs jaunâtre, une ligne interne aux tibias roux pâle.

Patrie : San Joaô-del-Rey (Brésil), un mâle et plusieurs femelles, en mauvais état, pris au commencement de novembre par M. W. de Selys.

NB. Espèce très-petite et très-distincte de toutes les autres par le derrière de la tête et des yeux *noir*.

Elle paraît avoir des rapports avec l'*interruptum* et le *trimaculatum* par la coloration du thorax, les taches dorsales des 9^e et 10^e segments et par la stature; mais ces espèces ont le derrière de la tête et des yeux jaunâtre. C'est du *trimaculatum* qu'elle semble la plus voisine, mais la petite taille et la nuque noire l'en distinguent de suite.

91. ACANTHAGRION LATÉRALE, de Selys.

Abdomen ♂ 25-26; ♀ 23 $\frac{1}{2}$. Aile inférieure ♂ 18-19 $\frac{1}{2}$; ♀ 18 $\frac{1}{2}$.

♂ Ptérostigma court, épais, en losange, un peu oblique, couvrant presque une cellule, noir (brun foncé, jeune), cerclé finement de livide, entouré d'une nervure noire. Quadrilatère à côté supérieur ayant moins de la moitié de l'inférieur aux premières ailes, la moitié aux secondes; ailes un peu lavées de brun clair, cessant d'être pétiolées un peu avant la nervule basale postcostale qui est placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale; 11-14 postcubitales.

Noir bronzé marqué d'olivâtre et de bleuâtre.

Lèvre inférieure et derrière des yeux jaunâtre pâle, la supérieure verdâtre; épistome noirâtre, dessus de la tête noirâtre avec une grande tache arrondie postoculaire olivâtre ou bleuâtre. Le front parfois olivâtre transversalement, ou bien cette couleur interrompue au milieu. Le bout des 1-2^e articles des antennes jaunâtre.

Prothorax noirâtre, ses côtés olivâtres, le lobe postérieur formant au milieu une saillie quadrangulaire, tronquée. Thorax noirâtre en avant avec une raie antéhumérale étroite, verdâtre; les côtés olivâtres ou vert clair, avec une bande étroite médiane oblique, partant du haut de la suture médiane et rejoignant en bas le noir huméral aux seconds pieds, ou bien cette raie indiquée seulement par des vestiges interrompus, du moins vers le bas.

Abdomen épaissi au bout, noirâtre en dessus, jaunâtre en dessous, bleuâtre aux 1^{er}, 2^e, aux côtés et sur les 7-8^e et 9^e segments.

Au 1^{er} segment une tache basale carrée, noirâtre, le reste bleu pulvérulent; au 2^e la bande dorsale noire, très-large, un peu pulvérulente à la base; l'articulation basale des 4-7^e cerclée de jaunâtre ou interrompue. Au 7-9^e le bleu du dessus limité sur les côtés par du grisâtre, ou même le centre du 8^e un peu obscur; 10^e noir en dessus, bleuâtre sur les côtés; son bord postérieur un peu redressé en lame quadrangulaire émarginée.

Appendices supérieurs obscurs. Vus en dessus, ils sont un peu plus courts que le segment, écartés en cornes minces, recourbés en dedans, une petite tête au bout. Vus de côté, ils sont élargis par une dilatation basale allant jusqu'à leur moitié, où elle se termine par une branche inférieure interne, mousse.

Appendices inférieurs plus courts, jaunâtres, dilatés à leur base en tubercule interne, terminés en dehors par une petite corne recourbée, analogue à celle des supérieurs.

Pieds olivâtres ou jaunâtres, l'extérieur des fémurs, et une ligne (souvent oblitérée) aux tibias noirâtres; cils médiocres, noirs (5 aux tibias postérieurs); onglets effilés, le bout noir, dent inférieure plus courte.

♀? Ce n'est pas avec certitude complète que je rapporte ici un exemplaire unique, de même provenance, parce que les ailes sont décidément moins pétiolées, même aux inférieures, que le ptérostigma est plus petit (est aussi plus pâle), et que le cil supplémentaire des tibias est assez grand pour pouvoir passer pour un 6^e cil latéral externe.

L'individu est probablement jeune; la face et le dessus de la tête rousâtre terne, avec indication plus pâle, ou olivâtre, des taches postoculaires. Le prothorax à lobe postérieur avancé en carré au milieu comme

chez le mâle, mais plus largement, et le centre de cette lame noirâtre. Thorax roussâtre sale, à dessins peu distincts, un trait latéral obscur supérieur sous chaque aile, suivi d'une raie incomplète, obscure.

Abdomen assez épais, les dessins noirâtres, à peu près comme chez le mâle, mais la bande dorsale noirâtre prolongée sur les 8 et 9^e segments : au 1^{er} la tache basale approche plus du bout du segment ; au 2^e elle n'occupe guère que le tiers postérieur ; au 9^e elle est marquée dans toute la longueur du segment d'une tache cunéiforme (bleuâtre ?), dont la pointe est à la base ; au 10^e, dont le bout est comprimé, un peu émarginé, le dessin est également bleuâtre et le noir n'y forme que deux taches latérales basales, triangulaires. Appendices anals forts, subcylindriques, mousses, roussâtre clair. Dessous de l'abdomen, épine aiguë du 8^e segment et valvules (assez courtes) jaunâtres. Pieds jaunâtres, fémurs bruns en dehors.

Patrie : Nouvelle-Grenade ; communiqué par M. Mac Lachlan.

NB. Le mâle a des rapports avec l'*Acanthagrion apicale* par le système de coloration, notamment par la raie obscure médiane des côtés du thorax, mais s'en distingue de suite parce que les ailes sont moins pétiolées, que la raie latérale du thorax rejoint ordinairement en bas le brun huméral, que l'abdomen est plus court, les appendices supérieurs autrement conformés, et surtout parce que la lame dorsale du 10^e segment est seulement émarginée et n'est pas prolongée en deux longues pointes divariquées en V.

La femelle est notable par la forme du prothorax, le 2^e segment dans sa moitié roussâtre (ou violacé ?) et les 9^e et 10^e avec les taches (bleuâtres) décrites ci-dessus.

92. ACANTHAGRION? CHELIFERUM, de Selys.

♂ Abdomen 21-22. Aile inférieure 15-15.

Ptérostigma très-petit, rhomboïde, couvrant moins d'une cellule, noirâtre (adulte), grisâtre (jeune), finement cerclé de jaune pâle, entouré d'une nervure noire. Quadrilatère à côté interne presque égal au côté supérieur, qui a le tiers du côté inférieur. Aux secondes ailes, il a la moitié du côté inférieur. Réticulation noirâtre, ailes étroites, pétiolées, pas complètement jusqu'à la nervule postcostale aux supérieures (mais complètement aux inférieures), cette nervule placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale. 10 postcubitales (11).

Varié de noir et de bleu azuré ; très-villeux.

Tête médiocre, livide en dessous et derrière les yeux. Lèvre supérieure et face vert clair, dessus de l'épistome et vestige médian au front plus foncé. Dessus de la tête noir bronzé, avec deux gros points postoculaires ronds, bleus.

1^{er} article des antennes court, gros, vert clair; le 1^{er} et le 3^e grêles; obscurs, ces derniers successivement plus longs. Prothorax noir, avec une tache latérale arrondie de chaque côté, le bord postérieur peu profondément divisé en trois festons, dont le médian (formé par le lobe) est peu avancé, un peu redressé, largement trouqué. Thorax noir en avant jusqu'au delà de la suture humérale, avec une raie antéhumérale bleue, plus large en bas, très-fine en haut, où elle est souvent interrompue en point d'exclamation. Les côtés bleu clair, plus pâles en dessous, avec une petite ligne supérieure noire sous chaque aile. Abdomen bleu azuré avec une bande noire dorsale bronzée, ainsi qu'il suit : une tache carrée dorsale basale au 1^{er} segment; tout le dessus du 2^e excepté le bord terminal interrompu sur l'arête dorsale; une bande aux 4-6^e, commençant un peu après la base et un peu élargie au bout; le dessus du 7^e, celui du 8^e, excepté l'articulation basale de ce dernier (mais la bande plus étroite), enfin un cercle noirâtre à l'articulation basale des 9 et 10^e, qui sont bleus, ce dernier moitié plus court que le 9^e, à bord postérieur noirâtre, surtout autour de l'échancrure dorsale triangulaire. Dessous des 4-7^e jaunâtre.

Appendices anals supérieurs noirâtres, fauves à la base en dessous, de la longueur du dernier segment. Vus en dessus, ils sont minces, courbés régulièrement en ovale l'un vers l'autre; vus de profil, ils sont un peu penchés en bas, plus épais surtout au bout, qui forme comme une massue tronquée.

Appendices inférieurs très-courts, couleur de chair, rapprochés en forme de deux tubercules coniques s'écartant un peu l'un de l'autre, et dirigés en haut.

Pieds bleu pâle, extérieur des fémurs, intérieur des tibias noirâtres. Cils obscurs, médiocres, peu divariqués (5-6 aux tibias postérieurs); ongles obscurs au bout, à dent inférieure beaucoup plus courte que la principale.

♀ Inconnue.

Patrie : Brésil : Minas-Geraes, par le Dr Claussen; Rio-Janeiro, en septembre; Entre Rios, en septembre; Santa-Teresa en septembre; Rio-Grande en septembre, par Walthère de Selys. Coll. Selys.

NB. Très-jolie petite espèce qui, en petit et par ses appendices, rappelle un peu l'*Agrion Lindenii*, d'Europe. Il a la taille de la *pumilio* et se reconnaît à ses points postoculaires, au bout du 2^e segment et aux deux derniers bleus, ainsi qu'aux appendices supérieurs semi-circulaires.

Le plus grand exemplaire signalé, celui de Rio-Grande, a le ptérostigma un peu plus long, noir, et les ailes légèrement élargies. Cependant je ne puis trouver de caractère spécifique pour le séparer.

La forme des appendices supérieurs a de l'analogie avec celle des espèces à long abdomen que j'ai nommées *Telagrion*; mais la stature et la coloration générale semblent plutôt indiquer un *Acanthagrion* aberrant.

La connaissance de la femelle décidera la question, selon qu'elle possédera une épine au 8^e segment ou qu'elle en sera dépourvue.

Sous-genre 7. — XIPHIAGRION, DE SELYS.

Secteur inférieur du triangle naissant à la nervure basale postcostale. Dix à onze nervules postcubitales.

Ptérostigma semblable aux quatre ailes dans les deux sexes.

Pas de taches postoculaires.

Lèvre inférieure fendue dans son quart apical, à branches aiguës rapprochées. Prothorax à bord postérieur arrondi, redressé. Abdomen assez long.

Pieds à cils *longs, divariqués* (4-5 aux tibias postérieurs en dehors). La dent inférieure des ongles *forte*, à peine plus courte que la supérieure.

♂ Coloration noire et en partie bleue.

Le 10^e segment à bord largement échancré, non redressé. Appendices supérieurs longs, tronqués.

♀ Épine vulvaire forte, aiguë. Coloration presque semblable.

Patrie : Malaisie; une seule espèce : *X. cyanomelas*.

NB. Parmi les Agrion à épine vulvaire, cette petite et très-jolie espèce est jusqu'ici la seule de l'Ancien monde dont le secteur inférieur du triangle ne commence qu'à la nervule basale postcostale, qui soit dépourvue de taches postoculaires et dont le derrière de la tête soit noirâtre.

Le système de coloration noir bronzé et bleu rappelle les *Ischnura*.

Le groupe est d'ailleurs bien caractérisé par la lèvre inférieure à branches aiguës rapprochées, les cils des pieds longs et la dent inférieure des ongles très-forte.

95. XIPHIAGRION CYANOMELAS, de Selys.

Abdomen ♂ 20 $\frac{1}{2}$; ♀ 20. Aile inférieure ♂ 15; ♀ 14.

Ptérostigma brun, noirâtre au centre, en losange court, couvrant presque une cellule; 10-11 postcubitales; réticulation noire; la 1^{re} nervule postcostale placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale. Secteur médian

naissant avant la veine du nodus, séparé du secteur sous-nodal dans toute sa longueur.

♂ Tête noirâtre, lèvre supérieure olivâtre foncé, l'inférieure livide ; antennes noires, le 1^{er} et le 2^e article courts, épais, presque égaux, le 3^e un peu plus court que les deux premiers réunis.

Prothorax noir, sa base et ses côtés bleus ; le bord postérieur arrondi, épaissi, assez fortement redressé. Thorax grêle, court, noir acier en avant jusqu'au delà de la suture humérale, les côtés bleus, la poitrine plus pâle. Abdomen grêle, un peu épaissi au bout, noir en dessus, bleu aux trois premiers et aux trois derniers segments ainsi qu'il suit : 1^{er} segment bleu avec une grande tache carrée dorsale ne touchant pas tout à fait le bout ; 2^e bleu de côté, le dessus noir, cette couleur un peu rétrécie au bout ; les 3-7^e noirs en dessus, bleus de côté, jaunâtres en dessous, ainsi qu'aux articulations ; 8^e bleu avec une grande tache dorsale noire oblongue ne commençant qu'après la base ; 9^e bleu avec quelques nuances obscures ; 10^e bleu, le dessus noir, cette couleur plus étroite en arrière ; largement mais peu profondément échancré au bord postérieur, qui n'est pas redressé ; suture ventrale noire.

Appendices anals supérieurs brun foncé, aussi longs que le dernier segment, écartés, un peu épaissis à la base en dedans, presque droits, comprimés, très-épais étant vus de profil, tronqués carrément au bout qui est fortement échancré, comme bifide.

Appendices inférieurs un tiers plus courts, obscurs, écartés, cylindriques, épais, à pointe mousse.

Pieds courts, noirâtres, l'extérieur des tibias blanchâtre (4-5 cils longs, divariqués aux postérieurs) ; ongles noirâtres à dents très-marquées, l'inférieure un peu plus courte.

♀. Les côtés du thorax vert bleuâtre, ceux de l'abdomen jaunâtres, la bande dorsale bronzée commençant au 1^{er} segment et allant jusqu'au bout du 9^e sans interruption, excepté un cercle terminal jaune très-fin aux articulations ; 10^e bleuâtre clair, très-raccourci en dessus ; le bord est étroitement mais profondément échancré.

Appendices anals petits, coniques, brun clair ; valvules vulvaires plus longues que l'abdomen, jaunâtres ainsi que l'épine très-aiguë de leur base.

Patrie : Moluques, un couple par M. Lorquin. Coll. Selys.

NB. Très-distinct de tous les *Agrion* à épine vulvaire de l'Ancien continent (*Ischnura* et *Enallagma*), par les ongles à dent inférieure très-marquée, par le dessus et le derrière de la tête noirs, et les ailes très-pétiolées.

Sur les dépôts déconiens rapportés par Dumont à l'étage quartzo-schisteux inférieur de son système eifelien, avec quelques observations sur les affleurements quartzo-schisteux de Wiheries et de Montignies-sur-Roc; par M. Mourlon, conservateur de la section de minéralogie et de géologie au Musée royal d'histoire naturelle.

La bande quartzo-schisteuse qui longe l'Ardenne présente, avec celle qui se trouve intercalée dans notre grand bassin anthraxifère, ou, pour mieux dire, avec celle qui forme le bord septentrional du bassin méridional, des analogies que M. d'Omalius signalait déjà en 1808.

Dans son *Essai sur la géologie du nord de la France*, l'illustre maître dit, en effet, au sujet de ce qu'il appelle la *chaîne intermédiaire* entre les *ardoises* et son *terrain bituminifère* ou *anthraxifère* (1) :

« Le terrain du Condroz est adossé au S.-E. sur les ardoises des Ardennes; mais on ne peut presque pas établir la ligne de démarcation. On trouve toujours entre les ardoises et la chaux carbonatée des couches quartzzeuses et schisteuses qui semblent appartenir autant à une formation qu'à l'autre : elles se rapprochent du terrain ardoisier parce qu'on n'y voit pas de corps organisés; elles ont du rapport avec le terrain bituminifère parce qu'on trouve au milieu de ce dernier une *seconde chaîne composée à peu près des mêmes substances*. » Il est aisé de voir par la description minéralogique de la première chaîne que donne ensuite l'auteur, que celle-ci comprend les roches dont Dumont fit plus tard son terrain rhénan.

Passant à l'examen de la deuxième chaîne, c'est-à-dire de la chaîne analogue à celle qui longe l'Ardenne, M. d'Omalius insiste encore sur la grande ressemblance des deux chaînes (1). « Entre les chaînes centrales du Condroz, dit-il, et le terrain houiller, on trouve une chaîne étroite, mais assez continue qui présente quelques roches analogues à celles que nous avons vues, entre les ardoises et le calcaire bituminifère. Ce sont des grès qui deviennent si compactes, qu'on doit

(1) *Journal des mines*, t. XXIV, p. 281. Paris, 1808.

(1) *Ibid.*, p. 291.

les appeler des quartz grenus, des brèches et même jusqu'à des schistes rouges.

Les brèches sont absolument semblables à celles de la première chaîne. Ces brèches n'annoncent point ici un changement de formation : on retrouve de chaque côté le même terrain ; mais il serait néanmoins possible qu'elles appartenissent à la même époque que les couches de transition qui longent l'Ardenne. »

En 1830, Dumont démontra, dans son *Mémoire sur la constitution géologique de la province de Liège* (1), que le terrain anthraxifère de M. d'Omalius est composé de quatre systèmes alternativement quartzo-schisteux et calcaire.

En 1841, Élie de Beaumont proposa de désigner le système quartzo-schisteux inférieur, sous le nom de « Poudingue de Burnot. » Le célèbre géologue français, s'inspirant des données que M. d'Omalius avait consignées dans différents mémoires sur la constitution géologique du Condroz, comprit dans son système du poudingue de Burnot la « chaîne intermédiaire » du grand géologue belge. On en voit la tranche, dit-il, dans la vallée de la Meuse, entre Fepin et Givet (2).

En 1848 parut la 2^e partie du *Mémoire sur les terrains ardennais et rhénan* (3) dans laquelle Dumont distrait de son système quartzo-schisteux inférieur de 1830, les roches composant la plus grande partie de la chaîne intermédiaire de M. d'Omalius, pour en faire son terrain rhénan. Dès lors il ne restait plus dans ce système que la partie de la chaîne intermédiaire, formée par ce qu'on appelle les schistes rouges de Vireux et les couches à calcéoles, ainsi que la

(1) *Mém. couronnés de l'Acad. de Belg.*, t. VIII, 1832.

(2) *Explication de la carte géologique de la France*. t. I, p. 736.

(3) *Mém. couronnés*, t. XXII.

plus grande partie de la deuxième chaîne ou bande septentrionale.

Quelques années plus tard, en 1852, Dumont groupa, dans la légende de la carte géologique de la Belgique, sous le nom de système eifelien, son système calcaireux inférieur et son système quartzo-schisteux inférieur, tel qu'on vient de le voir limité :

Système eifelien	{	Calcaireux	E ³ (Calcaire de Givet).
		Quartzo-schisteux	{ E ² (Schistes et calcaire à calcéoles). E ¹ (Poudingue de Burnot des géologues belges).

D'après le grand stratigraphe, le poudingue E¹ aurait une épaisseur relativement très-faible sur le bord sud de notre bassin méridional où il n'est représenté, en général, que par des schistes rouges.

Au contraire, sur le bord nord du même bassin, il acquerrait une épaisseur beaucoup plus considérable et le rhénan de l'Ardenne y ferait complètement défaut, — la bande schisteuse de Fosse appartenant au terrain silurien, comme l'a démontré l'étude récente de sa faune.

Tous les géologues se rangèrent à l'opinion de Dumont jusque dans ces derniers temps.

Cependant, déjà en 1868, M. Gosselet, dans sa *Lettre à M. d'Omalius d'Halloy* (1), fit observer qu'il n'existe pas une distinction de 1^{er} ordre entre le système quartzo-schisteux et le terrain rhénan — le système ahrien, qui forme la partie supérieure du terrain rhénan, se trouvant intercalé entre deux séries de couches dont la faune est presque identique.

(1) *Sur le terrain nommé système ahrien par André Dumont.* BULL. ACAD. DE BELG., 2^e série, t. XVI, p. 289.

L'éminent géologue terminait sa lettre par cette réflexion : « Pourquoi le poudingue de Burnot, tel qu'il existe au bois d'Angre, entre Dave et Fond-de-Lustin, en un mot, sur le bord septentrional du bassin anthraxifère du Condroz, ne représenterait-il pas tout le dévonien inférieur du bord sud du même bassin ? »

Ce que M. Gosselet ne faisait qu'entrevoir et ne présentait que sous la forme d'hypothèse, en 1868, il s'attache à le démontrer dans un remarquable mémoire qui a paru récemment et intitulé : le *Système du poudingue de Burnot* (1).

Les faits que donne l'auteur, à l'appui de son opinion, sont de telle nature qu'ils exigent, pour être appréciés à leur juste valeur, un examen approfondi sur le terrain.

« L'importance de ce travail, dit M. d'Omalius à l'Académie (2), m'engage à le signaler à l'attention de nos géologues, car mon âge ne me permet pas de faire les explorations nécessaires pour juger toutes les innovations que propose M. Gosselet. »

Une circonstance particulièrement favorable m'a permis, l'an dernier, d'entreprendre ces explorations : ayant été chargé de réunir, pour le Musée d'histoire naturelle, la collection des roches du pays, j'ai eu ainsi l'occasion d'étudier sur place toutes les principales coupes publiées jusqu'à ce jour sur nos différents terrains, et particulièrement celles qui se rapportent au mémoire de M. Gosselet dont il est ici question.

Seulement, après avoir observé attentivement ces dernières coupes à travers la bande septentrionale et après en avoir relevé moi-même de nouvelles, dont il sera parlé plus

(1) *Ann. des Sc. géol.*, t. IV, pp. 51 et suiv. Paris, 1875.

(2) *Bull. de l'Acad.*, t. XXXVII, 2^e série, p. 191 ; 1874.

loin, il devenait indispensable, pour apprécier l'interprétation de toutes ces coupes par M. Gosselet, d'observer à nouveau le rhénan de l'Ardenne auquel ce dernier géologue rapporte, comme il est dit plus haut, la plus grande partie de la bande septentrionale, alors que Dumont pensait, au contraire, n'y retrouver que l'étage quartzo-schisteux inférieur de son système eifelien.

C'est ce que je fis en relevant les coupes de l'Ardenne que Dumont s'est borné à décrire, sans les figurer, dans son mémoire de 1848, sur le terrain rhénan. La plus grande partie de ces coupes de Dumont, de même que celles de M. Gosselet et des autres géologues qui ont publié, jusqu'à ce jour, sur la géologie de la Belgique, se trouvent exposées dans les galeries du Musée, où l'on peut observer, sous chacune d'elles, la série des échantillons de roches disposés en gradins et représentant les différents facies lithologiques de chaque coupe.

L'examen comparatif des échantillons de roches se rapportant aux coupes de l'Ardenne et de ceux de la bande septentrionale permet, assurément, de se faire une opinion bien nette sur la valeur des assimilations proposées par M. Gosselet.

Non-seulement, en effet, les différents groupes, distingués par ce géologue dans la bande septentrionale, correspondent à ceux de l'Ardenne, mais tous ces groupes conservent, sur les deux bords opposés de notre bassin méridional, les mêmes relations stratigraphiques.

Passons rapidement en revue chacun de ces groupes :

1. Le *poudingue d'Ombret* de la bande septentrionale se trouve intercalé entre les schistes du Condroz, rapportés maintenant au terrain silurien et de l'arkose ou des roches psammatiques verdâtres

et vacuolaires, qui ne rappellent en rien les roches rouges de l'étage E¹ de Dumont.

Il présente exactement les mêmes relations stratigraphiques et les mêmes caractères lithologiques que celui qui s'observe sur la bande méridionale, notamment à Fepin; au Marteau, près de Spa; à Naux, sur la Semois; dans le bois de Gedinne et un peu au delà de la colline de 7 dos sur l'Amblève, au S.-E. de Remouchamps.

2. L'*arkose de Dave*, qu'on exploite dans les carrières de cette localité, est très-difficile à séparer du poudingue précédent. On voit généralement dans la même coupe le poudingue passer à l'arkose, comme, par exemple, sur le ruisseau de Dave dont M. Gosselet donne également la coupe. J'ajouterai, néanmoins, que, chaque fois qu'il m'a été donné d'observer, dans la même coupe, le poudingue et l'arkose, celle-ci m'a toujours paru superposée au premier.

L'arkose de Dave de M. Gosselet paraît quelquefois être plutôt un poudingue pisaire passant à l'arkose qu'une véritable arkose. Elle correspond minéralogiquement et stratigraphiquement à celle qui s'observe dans le rhénan de l'Ardenne, notamment à Fepin, où elle est exploitée; au champ d'Harre, près de Grandménil; au Marteau, près de Spa; au nord de l'ancienne barrière de Transinne, sur la route de Tellin, où elle est également exploitée.

On n'y a pas encore rencontré, dans la bande septentrionale, les empreintes végétales (*Halyscrites Dechenanus*) observées à Fepin, sur la rive droite de la Meuse.

3. Les *psammites et schistes compactes de Fooz* (hameau dépendant de Wépion) correspondent, d'après M. Gosselet, de même que les groupes précédents, au système gedinnien de l'Ardenne, dont ils représenteraient les assises désignées sous les noms de « Schistes ou phyllades de Mondrepuits » et de « Schistes ou phyllades bigarrés d'Oignies. »

Tout en admettant, avec M. Gosselet, que les psammites et schistes verts de Fooz se rapportent au gedinnien de l'Ardenne, je ne crois pas que ce dernier soit, à beaucoup près, complètement représenté sur le bord nord du bassin méridional.

Non-seulement son peu d'épaisseur, dans cette partie du bassin, paraît s'y opposer *a priori*, mais, comme les roches vertes s'obser-

vent à plusieurs niveaux dans l'étage supérieur du gedinnien de l'Ardenne, il se pourrait bien que les psammites et schistes de Fooz ne correspondissent qu'à l'un de ces niveaux. Et comme dans les coupes de la bande septentrionale, les psammites et les schistes verts sont parfois remplacés par des schistes rouges et par des quartzites (coupes de l'Eau d'Heure, et de la Sambre) ou associés à des schistes vacuolaires (coupe d'Ombret à Yernée), il semblerait que ce fût plutôt à la partie la moins ancienne de l'étage supérieur qu'il faudrait rapporter les roches du groupe dont il s'agit. S'il en est ainsi, comme je suis porté à le croire, il en résulterait que la partie supérieure de l'étage inférieur du gedinnien et la plus grande partie de l'étage supérieur du même système constitueraient une *lacune* considérable sur le bord nord du bassin méridional.

4. *Le grès du bois d'Ausse*, dans lequel sont ouvertes de nombreuses carrières sur le bord nord du bassin septentrional, est rapporté par M. Gosselet à l'étage taunusien du système coblentsien de l'Ardenne. Il en diffère cependant, comme l'a justement fait remarquer ce géologue, en ce qu'il alterne avec des schistes rouges. Il présente aussi ce caractère, non encore mentionné à ma connaissance, d'être en général légèrement pénétré de grains feldspathiques kaolinisés.

En visitant une petite carrière abandonnée située à l'extrémité du bois de Tellin, sur le bord sud du bassin méridional, j'ai été particulièrement frappé de la grande ressemblance du grès blanc taunusien qu'on y a exploité avec celui du bois d'Ausse. J'ai été assez heureux pour y retrouver les traces de débris de végétaux déjà mentionnées par Dumont dans son mémoire de 1848, mais je ne sache pas que ces mêmes empreintes aient encore été retrouvées, jusqu'à présent, sur le bord nord du même bassin.

Quoique les fossiles animaux paraissent faire complètement défaut dans cette dernière partie, la présence de nombreux débris de végétaux dans le groupe suivant (grès de Wépion) permet d'espérer qu'on retrouvera un jour les empreintes du grès taunusien de l'Ardenne dans le grès du bois d'Ausse, et qu'ainsi la paléontologie pourra se prononcer, à son tour, sur la valeur des assimilations établies seulement à l'aide des caractères minéralogiques et stratigraphiques.

5. *Le grès de Wépion*, d'un vert sombre ou d'un gris de fumée, est

rapporté par M. Gosselet au système ahrien de l'Ardenne. La seule différence qu'il présente, en effet, avec ce dernier, est d'alterner, comme le grès du bois d'Ausse, avec des schistes rouges.

M. Gosselet a signalé, à la base du grès de Wépion, une couche très-riche en débris de végétaux dans la carrière du bois Collet, à Fooz-Wépion, et M. Crépin y a recueilli de nombreuses empreintes qu'il rapporte au *Lepidodendron Gaspianum*, Daws. (1).

Il est à remarquer qu'entre le grès ahrien de Wépion et le grès taunisien du bois d'Ausse, on n'observe pas de roches pouvant être assimilées à l'étage hundsruickien du système coblentzien de l'Ardenne. M. Gosselet fait bien remarquer que ce dernier manque dans la bande septentrionale, mais il ajoute « qu'il est plutôt remplacé par la partie inférieure du grès de Wépion, où se trouve des débris de *Sagenaria*. » C'est là, me semble-t-il, une hypothèse toute gratuite que ne justifient ni les caractères minéralogiques, ni les caractères paléontologiques. Il me semble plus rationnel d'admettre que l'étage hundsruickien constitue, de même qu'une partie du gedinnien, comme on l'a vu plus haut, une grande lacune sur tout le bord nord du bassin méridional.

L'existence de ces lacunes peut seule expliquer comment les couches quartzo-schisteuses n'ont que 2 kilomètres sur le bord nord du bassin méridional, alors qu'elles en ont le double sur le bord sud du même bassin.

C'est par cette seule considération que M. Dupont a été porté à admettre le parallélisme proposé par M. Gosselet (2).

6. *Les schistes et grès rouges de Burnot* de la bande septentrionale correspondent à ceux de Vireux dans la bande méridionale et le *poudingue de Burnot* lui-même, qui forme des couches subordonnées aux précédentes, trouverait son représentant, d'après M. Gosselet.

(1) *Observations sur quelques plantes fossiles des dépôts dévonien*s rapportés par Dumont à l'étage quartzo-schisteux inférieur de son système eifelien. BULL. SOC. DE BOTANIQUE DE BELGIQUE, t. XIV, pp. 214, 250, avec 6 planches, 1875.

(2) *Bull. de l'Acad.*, t. XXVII, 2^e série, p. 196; 1874.

dans le poudingue de Wéris, couche subsidiaire à la partie orientale de la bande des schistes et grès rouges de Vireux.

7. *La grauwacke rouge de Rouillon*, formée de schistes arénacés et autres roches rouges, correspondrait à ce que M. Gosselet appelle « la grauwacke de Hierges. »

Ici se termine l'énumération des différents groupes reconnus par M. Gosselet dans la bande septentrionale que Dumont regardait comme exclusivement formée par l'étage quartzo-schisteux inférieur de son système eifélien (E¹), alors, au contraire, que le rhénan de l'Ardenne s'y trouve également représenté, ainsi qu'on vient de le voir.

On comprend, dès lors, pourquoi sur la carte géologique de la Belgique, la bande E¹ présente des épaisseurs si disproportionnées sur les deux bords du bassin méridional.

Les recherches de M. Gosselet auront donc pour principal résultat de diminuer considérablement l'épaisseur de notre terrain dévonien inférieur puisque la plus grande partie de l'E¹ du bord septentrional appartient au rhénan de l'Ardenne.

Il me reste maintenant à faire connaître le résultat de mes propres observations sur les dépôts qui font l'objet de cette communication, en décrivant la coupe des tranchées du chemin de fer sur la ligne du Luxembourg, entre Naninnes et Assesse.

Coupe des tranchées du chemin de fer, sur la ligne du Luxembourg entre Naninnes et Assesse.

La coupe des tranchées du chemin de fer entre Naninnes et Assesse est d'autant plus intéressante qu'elle renferme le type de l'un des groupes de M. Gosselet, à savoir : le grès du bois d'Ausse.

Les travaux exécutés récemment dans ces tranchées pour la pose d'une seconde voie m'ont permis d'en relever soigneusement la coupe sur la paroi aux dépens de laquelle s'est effectué l'élargissement des dites tranchées.

Une circonstance rend cette coupe plus importante encore pour apprécier la nouvelle interprétation que donne M. Gosselet des dépôts qu'elle comprend: c'est que M. d'Omalus me fit l'honneur de m'accompagner dans une de mes courses entre Naninnes et Assesse, peu de temps avant que le mal qui l'emporta le retint pour toujours captif au sol d'Halloy.

C'était le 22 octobre 1873. Grâce à la bienveillante attention de la famille de l'illustre défunt, il m'a été donné de pouvoir prendre connaissance, dans le 3^e volume de ses notes manuscrites, du récit de notre « Course à Naninnes » comme l'intitule M. d'Omalus. Aussi, m'attacherai-je, en décrivant la coupe des tranchées que nous visitâmes ensemble, à reproduire, avec un soin scrupuleux, les observations du maître. Quoique ces observations ne fussent probablement pas destinées à l'impression, elles ne peuvent manquer cependant de jeter un jour nouveau sur la question soulevée par M. Gosselet, en faisant comprendre pourquoi M. d'Omalus ne pouvait se ranger complètement à l'opinion du savant géologue de Lille.

Je vais passer successivement en revue chacune des tranchées du chemin de fer entre Naninnes et Assesse.

1^o *Tranchée au S.-E. de Naninnes.*

Fig. 4.

1. Psammite blanc en voie de décomposition, incl. 65° S.
2. Psammite rouge et bigarré de verdâtre ayant une tendance à se diviser en feuillets minces et passant à une argile collante, incl. 50° S.
5. Psammite schistoïde altéré jaunâtre et verdâtre, incl. 40° S.
4. Schiste grisâtre et légèrement rougeâtre, parfois géodique et fossilifère, notamment à la partie inférieure (supérieure sur la

coupe, puisque toutes les couches sont renversées). Incl. variant de 25 à 70° S.

5. Dolomie géodique avec traces de galène, à stratification confuse et presque entièrement cachée par les éboulis.

6. Roches rouges et blanches, en fragments anguleux fort altérés.

7. Grès et schistes blancs et rouges, renfermant d'abondantes traces de végétaux et passant à un poudingue qui renferme les mêmes végétaux. Incl. 20° S.

La collection de végétaux fossiles, léguée au Musée par feu l'abbé Coemans, contient une empreinte qui portait l'indication de provenance bien vague : « entre Naninnes et Assesse. » C'est en recherchant le gisement exact de cette empreinte, avec mon collègue au Musée, M. Crépin, que nous avons trouvé le gîte de Naninnes derrière et à l'ouest de la tranchée du chemin de fer.

Les recherches de M. Crépin lui ont fourni une ample moisson d'empreintes parmi lesquelles il n'a cependant encore pu reconnaître que deux espèces (*Lepidodendron Gaspianum*, Daws., et *Archaeocalamites radiatus* ? Stur.) (1).

8. Schiste bleuâtre, onctueux, dont la stratification paraît bien être comme la feuillation. Incl. 25° S.

Dans ma dernière communication à l'Académie (2), j'ai donné les raisons qui me font rapporter les couches n^{os} 1, 2 et 3 à la partie supérieure de l'assise de Monfort de l'étage des psammites du Condroz.

J'ai fait remarquer aussi que M. d'Omalius croyait y voir un affleurement de la bande rhénane du Condroz. C'est la roche de Neuville, m'a-t-il dit dans la tranchée; or ce doit-être la roche de Neuville près Salm-Château, qui est une arkose gedinnienne, et l'on verra plus loin,

(1) *Loc. cit.*

(2) *Bull.*, 2^{me} série, t. XL, p. 776.

dans les notes manuscrites de M. d'Omalius, que M. Gosselet, consulté par ce dernier sur la roche blanche de Naninnes, lui répondit qu'elle avait quelque ressemblance avec l'arkose de Weisme.

On comprend, dès lors, pourquoi M. d'Omalius ne pouvait admettre la nouvelle interprétation de M. Gosselet sur le poudingue de Burnot.

Cependant, si les couches n^{os} 1, 2 et 3 étaient bien rhénanes, comme le pensait M. d'Omalius, et formaient par conséquent la crête de partage des deux bassins, il s'ensuivrait nécessairement que les couches n^{os} 4, 5 et 6 appartiendraient au bassin méridional. Or, c'est le contraire qui a lieu, comme il est facile de le démontrer : le poudingue des couches n^o 7 est tout à fait identique à celui qui s'observe sur son prolongement, notamment sur la rive gauche de la Meuse près de Wépion, entre le calcaire de Givet qu'on y exploite et les schistes rhénans du Condroz. C'est donc bien le poudingue que Dumont rapporte à son étage E¹, en nous le montrant très-resserré sur le bord sud du bassin septentrional, et que M. Gosselet indique, sur sa coupe de la Meuse (1), comme se trouvant à la base du calcaire de Givet. Quel que soit l'âge de ce poudingue, il n'en reste pas moins établi qu'il se trouve dans le bassin septentrional, et comme on sait que les dépôts sont renversés dans cette partie du bassin, il s'ensuit que les couches n^{os} 4 et 5, qui les séparent des couches psammitiques n^{os} 1, 2 et 3, occupent bien, comme l'indique ma coupe, les dispositions respectives des schistes de Famenne (C¹) et du calcaire de Givet (E⁵). Il en est de même

(1) *Loc. cit*, pl. XXI, fig. 1.

pour le calcaire carbonifère (assise VI ? Dupont), qui affleure dans les tranchées au N-E de Naninnes.

D'après ce qui précède, les schistes n° 8 qui, sur ma coupe, surmontent le poudingue, sont inférieurs à ce dernier et doivent être rapportés au rhénan du Condroz de la carte de Dumont. Et en effet ces schistes rappellent entièrement ceux qu'on observe sur le ruisseau de Dave, au-dessous des couches de poudingue et d'arkose du bord nord du bassin méridional et que M. Gosselet rapporte au terrain silurien.

2^e Tranchée au N. de Sart-Bernard.

Fig. 2.

9. Cette tranchée, séparée d'environ 1,000 mètres de la précédente, est formée exclusivement d'un schiste semblable au schiste n° 8 de la tranchée précédente, mais plus foncé, presque noir et se rapprochant encore davantage des schistes noirs siluriens du ruisseau de Dave. Il se recouvre fréquemment d'une teinte rouge brunâtre ferrugineuse, provenant, sans doute, de la décomposition des pyrites dont on m'a signalé la présence dans cette tranchée, sans que j'aie pu vérifier le fait.

La stratification est assez confuse, mais on y distingue, néanmoins, des bancs variant en inclinaison jusqu'à se rapprocher de la verticale.

3^e Tranchée au S. de Sart-Bernard.

Fig. 3.

10. Schiste noir alternant, à la partie supérieure, avec une roche quartzreuse plus pâle en bancs variant en épaisseur de quelques centimètres à 0,50, inclinés de 60° S. au contact du poudingue. Les schistes ne sont en général inclinés que de 25° S.

11. Poudingue passant à l'arkose et formant un banc de 0,60 m. au contact des roches précédentes.

12. Roches rouges et blanches décomposées, à stratification confuse. Incl. 15° S.

Je range les couches n° 10 dans le silurien et les couches n°s 11 et 12 dans le gedinnien, pour les même motifs que ceux qui ont fait assigner le même âge par M. Gosselet aux roches qui s'observent sur leur prolongement dans le ruisseau de Dave. La 3^e tranchée est séparée de la précédente d'environ 500 mètres et de 550 mètres de la suivante. Avant de passer à l'examen de la 4^e tranchée, je crois utile de reproduire ici ce que dit M. d'Omalus, dans ses notes manuscrites, au sujet des trois tranchées qui viennent d'être étudiées :

« La gare de Naninnes est creusée dans un massif composé de deux systèmes de roches différentes : l'un au nord est une roche quartzreuse blanche que je suis assez disposé à nommer grès, mais que l'on pourrait peut-être appeler psammite, car il serait possible que les grains de silice soient aussi accompagnés d'un peu d'argile blanche. M. Gosselet, à qui j'avais montré des échantillons de cette roche, a cru y trouver quelque ressemblance avec la roche de Weisme qu'il nomme arkose. Cette roche est en couches régulières peu épaisses, inclinées de 50 à 60 degrés et s'appuyant sur le nord, c'est-à-dire sur la vallée de la Meuse, et par conséquent sur les dépôts carbonifères que l'on voit plus loin après un intervalle où l'on ne voit que du terrain cultivé.

L'autre au sud et qui, par conséquent, s'appuie sur la roche blanche, est formée de matières qu'il est très-difficile de nommer, car on peut y voir plusieurs substances qui passent de l'une à l'autre. Je suis tenté de dire que la masse principale peut-être considérée comme un *phyllade* altéré passant aussi au psammite. Le tout a cette structure schistoïde à grands feuillets qui caractérise les phyllades. La couleur de ce dépôt est bien variable : il a souvent une teinte rougeâtre passant au gris, au jaunâtre et au blanchâtre. Nous n'avons pu observer ce dépôt que par une exploitation qui venait d'être faite, parce que la roche s'altère bientôt par les actions météoriques, de sorte que les parties de la tranchée faites il y a vingt ans ne présentent plus qu'un mur d'un gris brunâtre comme presque toutes nos couches siliceuses. Un peu plus loin, une coupe fraîche nous a fait voir un dépôt rougeâtre que je rapporte tout à fait au système du poudingue de Burnot, mais on n'y voit pas de ces roches du vrai poudingue comme il y en a sur les bords de la Meuse. Ce sont, au contraire, principalement des matières meubles, sableuses, schisteuses, mais il y a cependant des parties composées de petits fragments pierreux qui rappellent le poudingue. On voit aussi dans cette partie un banc de

schiste noir. On voit ensuite sur une assez grande étendue, interrompue par l'absence de tranchées, des schistes bruns-jaunâtres qui n'ont plus les grands feuillets des phyllades de la gare, mais qui se délitent en parallélipèdes (ce sont les schistes n° 8 de la 1^{re} tranchée).

Après cette interruption où le chemin de fer est en remblai, on entre dans les tranchées de Sart-Bernard, presque entièrement creusées dans le schiste noir, lequel cependant passe au brun dans la tranchée du midi. Il y a aussi dans cette dernière tranchée des banes de roches très-cohérentes, notamment deux banes de poudingue et d'autres de psammites. »

4^o Tranchée du bois d'Ausse.

Fig. 4.

13. Schiste grossier gris-verdâtre alternant, vers la partie supérieure, avec des banes de grès blanc.

14. Grès blanc en banes généralement très-peu inclinés et parfois très-épais, devenant rougeâtres et se décomposant en passant à des roches blanches et rouges, ces dernières dominant sur certains points de la tranchée.

Il est pénétré de parcelles feldspathiques sans passer pour cela à une véritable arkose, et ressemble souvent à un quartzite. Je rapporte, avec M. Gosselet, les roches de la tranchée du bois d'Ausse à l'étage taunusien du système coblentzien de l'Ardenne avec lequel elles ne diffèrent que par la présence de roches rouges intercalées.

La 4^e tranchée n'est séparée que de 500 mètres de la suivante.

5^o Tranchée au S. du bois d'Ausse.

Fig. 5.

15. Grès blanc et rouge passant à l'arkose en banes paraissant fortement inclinés et se décomposant fréquemment sous la forme d'une argile blanchâtre et rougeâtre, et d'autrefois sous la forme de sable blanc légèrement pailleté.

15'. Sable blanc légèrement pailleté, provenant sans doute de la décomposition de quelque roche avoisinante et paraissant différer des sables n° 16.

Ce sable renferme de nombreux cailloux roulés formés aux dépens des grès et schistes grossiers du bois d'Ausse.

D'autres cailloux roulés, souvent cimentés par de la limonite et

passant à un conglomérat ferrugineux, rappellent entièrement les cailloux du poudingue gedinnien passant à l'arkose.

15''. Blocs de poudingue gedinnien passant à l'arkose.

16. Sables blanc et jaune renfermant des blocs épars assez volumineux de grès ferrugineux passant à la limonite et se présentant sous la forme de pierres plates.

NB. Une couche peu épaisse de limon avec sables argileux remaniés s'observe à la partie supérieure de la tranchée, sur toute longueur de celle-ci.

J'avais d'abord rapporté les couches n° 15 au grès du bois d'Ausse, mais ayant eu l'occasion de les examiner à nouveau depuis que la paroi occidentale de la tranchée fut entamée, j'ai pu y reconnaître la présence de l'arkose qui m'avait échappé d'abord.

Ayant soumis un échantillon de la roche, provenant de l'extrémité nord de la tranchée, à M. l'abbé Renard, l'un des auteurs du *Mémoire sur les roches plutoniennes ou considérées comme telles de la Belgique et des Ardennes françaises*, récemment couronné par l'Académie, ce savant lithologiste a confirmé la détermination de « grès passant à l'arkose » qui accompagnait l'échantillon, en ajoutant : « C'est bien une arkose (sans mica) et dont la nature est clastique. Les grains de quartz que j'ai pu observer à la loupe et au microscope ont les caractères fragmentaires tels qu'on les voit dans les roches clastiques. »

On le voit, la roche n° 15 est tout à la fois feldspathique et clastique et je n'hésite pas à la rapporter au système gedinnien de l'Ardenne, ramené au jour, en ce point, par une faille.

Sans cette interprétation, il ne me semble pas possible d'expliquer la présence, dans les sables de la tranchée, des blocs de poudingue feldspathique gedinnien n° 15''. En

effet, si ces blocs ne se rapportaient pas à des roches sous-jacentes, il faudrait supposer qu'ils ont été amenés aux points où on les observe par des courants quaternaires. Or ces courants s'étant produits, comme me l'a fait observer M. Dupont, du sud au nord, il s'ensuit que les blocs en question ne pourraient provenir de la bande gedinnienne qu'on a vu affleurer dans la tranchée au sud de Sart-Bernard.

Entre la tranchée précédente et la suivante, la voie ferrée est en remblais, mais il est à remarquer que la carte géologique de la Belgique signale précisément, en ce point, l'absence du calcaire de Givet (E⁵). Cette interruption dans la bande E⁵ ne dénote-t-elle pas de puissantes actions mécaniques qui rendent plus certaine encore l'existence d'une faille entre les deux tranchées précédentes ?

6° *Tranchée à l'E. de Courrière.*

Cette tranchée, formée exclusivement par l'étage dévonien des psammites du Condroz (C²), a déjà été décrite et figurée par une coupe dans un précédent mémoire (*Bull.*, 2^e série, t. XXXIX; mai 1875).

Elle est séparée de 600 mètres de la précédente, et de 500 mètres de la suivante.

7° *Tranchée au N.-O. d'Assesse.*

Fig 6.

Quoique cette tranchée n'ait pas directement trait à la question qui fait l'objet de cette communication, je ne crois pas inutile d'en donner ici la coupe, par la raison que c'est la seule qui n'ait pas été publiée de toutes celles qui se trouvent entre Naninnes et Chapois (Leignon), c'est-à-dire sur

une longueur de plus de 22 kilomètres. Voici cette coupe :

1. Limon brun avec cailloux roulés à la base.
2. Calcaire carbonifère (assise VI? Dupont).
3. Sables blanc et jaune.
4. Argile d'un bleu pâle avec des parties d'un noir foncé par places.
5. Limonite concrétionnée et terreuse.
6. Schistes noirs décomposés avec blocs de phtanite disséminés dans la masse.
7. Schistes décomposés.
8. Schistes noirs décomposés, passant à une argile bleue et parfois jaune avec blocs de phtanite disséminés dans la masse.
9. Idem, avec rangées de psammite micacé schistoïde d'un bleu pâle à la partie inférieure ; zonaires et parfois colorés en rouge.
10. Schistes décomposés et transformés partiellement en une argile bleue, dans laquelle se détachent des lignées de psammite zonaire en voie de décomposition — d'un bleu pâle vers le bas.
11. Schistes décomposés, recouverts en majeure partie d'éboulis.

Reprenant maintenant les notes manuscrites de M. d'Omalius au point où elles ont été interrompues, on y lit ce qui suit, relativement aux quatre dernières tranchées :

« Après une nouvelle interruption, on arrive aux belles tranchées du bois d'Ose où la couleur blanche est dominante, mais où il y a aussi de temps en temps des parties rouges. Ces matières sont généralement siliceuses, souvent dures, meubles, mais présentent beaucoup de couches cohérentes de grès blanc passant quelquefois au quartzite et d'autre fois au psammite.

Quand on arrive au sommet du plateau, on voit que les roches cohérentes sont recouvertes par de puissants dépôts de sables qui ressemblent à nos sables de filons, et lorsque les roches solides paraissent dans ces sables au pied de la tranchée, on voit que c'est plus souvent un grès ou psammite rouge plutôt que du grès blanc. Vers la tranchée du Vivier Agneau, on ne voit plus que les sables et il y a un endroit où ils constituent des. . . . de limonite très-cohérente et très-tenace.

Plus loin, vers Corioule, on voit les psammites du Condroz de couleur jaune brunâtre ; ensuite, dans une coupe très-puissante de terre jaunâtre, paraît un rocher de calcaire carbonifère et enfin le terrain houiller d'Assesse. »

*Observations sur les affleurements quartzo-schisteux de
Wiheries et de Montignies-sur-Roc.*

Depuis que cette communication a été présentée à l'Académie, j'ai eu l'occasion d'observer à nouveau, en compagnie de M. l'ingénieur Cornet, les affleurements de Wiheries et de Montignies-sur-Roc. Comme ces affleurements occupent la partie la plus occidentale de notre pays où se montrent les roches qui correspondent ou paraissent devoir se rapporter à celles qui font l'objet de cette communication, je crois utile de donner ici le résultat de mes observations sur ces dépôts d'un âge litigieux.

1° *Affleurements de Wiheries.* Un peu au nord ainsi qu'à l'est et tout à côté du clocher de Wiheries, se trouvent de grandes carrières à pavés ouvertes dans un grès variant du gris bleuâtre au gris verdâtre, prenant parfois la texture d'un véritable quartzite, mais se présentant généralement en bancs peu inclinés et très-fissurés, ce qui s'oppose souvent à l'exploitation.

Plus au nord, ce même grès s'observe encore le long du chemin et dans quelques petits déblais où il semble passer parfois à une roche verdâtre, grossièrement schisteuse, présentant fréquemment à la surface de petites cavités et de légers enduits onctueux. Des roches analogues s'observent aussi parmi les éboulis des carrières.

Le point le plus septentrional où il nous a été donné d'observer le grès de Wiheries est à une centaine de mètres de ces petits déblais, dans le lit du ruisseau où la roche est altérée et recouverte quelquefois de petites taches limoniteuses.

Je dois ajouter que le caractère qui m'a le plus frappé dans

la roche de Wiheries, c'est l'abondance de grains feldspathiques kaolinisés dont elle est pénétrée et que je m'étonne de ne voir mentionnée nulle part. Les auteurs sont loin d'être d'accord sur l'âge de cette roche : Dumont l'indique, sur la carte géologique de la Belgique, comme étant le prolongement de la bande rhénane du Condroz qu'il rapporte à son système coblentzien.

Comme la partie schistense de cette bande rhénane est maintenant rangée dans le terrain silurien, M. Malaise croit pouvoir assimiler également à ce terrain la partie quartzeuse de la même bande rhénane, qu'il comprend sous le nom de *massif de Dour* et dans laquelle il croit retrouver son assise I ou de Blanmont (1).

M. Gosselet, au contraire, y voit « les grès vert sombre et gris de la zone de Wépion, » c'est-à-dire le système ahrien de Dumont.

Je pense que c'est à tort que Dumont et, après lui, M. Malaise ont considéré les roches quartzeuses du massif de Dour comme le prolongement des schistes rhénans ou siluriens du Condroz. Il ne me semble pas douteux que ces roches appartiennent, par leurs caractères minéralogiques, au rhénan de l'Ardenne, et toute la question me paraît être de savoir si elles sont ahriennes, comme le pense M. Gosselet, ou coblentziennes, comme l'indique la carte géologique de la Belgique.

Sans vouloir me prononcer définitivement sur ce dernier point, je ferai remarquer, néanmoins, que si le grès de Wiheries était bien ahrien, cela montrerait que les roches de ce dernier système présentent dans le Condroz une

(1) *Description du terrain silurien du centre de la Belgique.* MÉM. COUR. ET MÉM. DES SAV. ÉTRANG., t. XXXVII, p. 67 ; 1873.

analogie de plus avec celles du système coblentzien dans la même région. Non-seulement, en effet, elles y alternent les unes et les autres avec des roches rouges, mais la présence du feldspath, sous la forme de parcelles kaoliniques répandues dans le grès, ne serait plus spéciale, comme je l'avais pensé d'abord, aux roches du système coblentzien.

Cependant, s'il m'a été possible de constater la présence de ce feldspath dans les roches taunusiennes, notamment : 1° dans la bande septentrionale, sur la Sambre, sur la Meuse, au bois d'Ausse, sur le ruisseau de Grand-Pré, sur le ruisseau de Falogne; 2° dans la bande méridionale, au sud de Felennes, au N.-O de Sugny (France), à la barrière d'Herbaimont et au nord de Bastogne; il n'en a pas été de même pour les roches rapportées au système ahrien dans ces deux bandes.

Je n'ai trouvé, en effet, d'indices de feldspath dans ces dernières que sur l'Amblève, dans un grès verdâtre, et encore n'oserais-je affirmer que le grès feldspathique soit bien ici incontestablement ahrien. Le grès gris bleuâtre exploité sur le ruisseau de Grand-Pré, dans une petite carrière, au delà de l'abbaye, contre la route, présente certains traits de ressemblance avec la roche à pavés de Wiheries. La description trop succincte que donne M. Gosselet (*Loc. cit*, p. 6), de la coupe du ruisseau de Grand-Pré, ne permet pas de décider si le grès dont il s'agit est ahrien ou taunusien. J'avais cru y reconnaître d'abord la présence du feldspath, mais un nouvel examen m'a montré sa nature exclusivement quartzeuse.

Le grès de Wiheries ondule sur une assez grande longueur et repose, vers le nord, sur le terrain houiller, mais à mesure qu'on s'avance dans la direction opposée, il s'en montre séparé par une assise formée d'un schiste quart-

zeux grossier, gris bleuâtre foncé, qui devient de plus en plus puissante vers le sud.

M. Cornet, qui a bien voulu me communiquer des échantillons de cette roche problématique, m'a dit qu'elle atteint déjà la puissance de plus de 50 mètres au puits n° 6 du charbonnage de Bellevue, situé au nord de Wiheries. On ignore à quel terrain doit se rapporter cette roche dont je ne connais pas d'analogue dans la collection du Musée.

2° *Affleurements de Montignies-sur-Roc*. En allant de Wiheries à Montignies-sur-Roc, on ne rencontre d'affleurement qu'au nord de cette dernière localité. Ce sont encore des carrières à pavés, mais ouvertes, cette fois, dans un grès plutôt rosâtre que rougeâtre et qui est, comme la roche de Wiheries, tout pénétré de parcelles blanches de kaolin. Ces caractères, que je n'ai pas encore rencontrés jusqu'ici dans les roches eifeliennes, semblent porter à considérer le grès rosâtre dont il s'agit comme se rapportant plutôt au rhénan de l'Ardenne qu'à l'étage eifélien E¹ de Dumont (1).

Au village de Montignies-sur-Roc s'observent des schistes rouges, bigarrés de vert, souvent cellulés, avec bancs de grès rouges passant au poudingue pisaire.

On voit bien les ondulations de ces roches en longeant le ruisseau. Ces roches sont rapportées à l'assise de Burnot; mais on observe, néanmoins, quelquefois des

(1) Ce grès à pavés rosâtre se montre généralement surmonté de marne crétacée à *Terebratulina gracilis*, dans les carrières où on l'exploite. M. Cornet m'a appris que c'est dans les anfractuosités de ce grès que se trouve le gompholite du tourtia de Montignies-sur-Roc, roche si célèbre par l'abondance exceptionnelle de ses fossiles en cet endroit

Fig. 3. Tranchée au S de Sart-Bernard.

Fig. 2. Tranchée au N de Sart-Bernard.

Fig. 1. Tranchée au SE de Naninnes.



Fig. 4. Tranchée du bois d'Ausse.

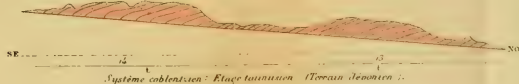
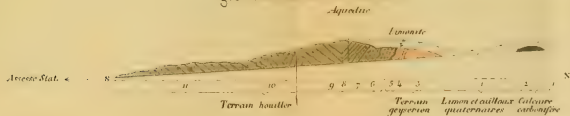


Fig. 5. Tranchée au S du bois d'Ausse.



Fig. 6. Tranchée au NO d'Assesse.



LÉGENDE.



Echelle 1 longueur 1000 m
1 hauteur 2000 m



roches tout à fait semblables dans les assises inférieures sur la bande septentrionale.

C'est ainsi, pour ne citer qu'un exemple, qu'au S.-E. de Remouchamps, des schistes rouges, bigarrés de vert, alternent avec le grès taunusien sur l'Amblève. J'ajouterai que j'ai pu constater également la présence du feldspalh sur un bloc de poudingue pisaire recueilli par moi au milieu des roches rouges de Montignies-sur-Roc. On sait, en outre, que le véritable poudingue de Burnot n'apparaît que beaucoup plus au sud, à deux kilomètres de ce dernier village, où il forme l'escarpement connu sous le nom de *Caillou qui bique*, et au delà duquel MM. Cornet et Briart ont pu constater récemment l'existence des couches à calcéoles (1).

Lettre sur la structure des taches solaires, adressée à M. F. Folie par M. l'abbé Spée, attaché à l'observatoire du collège romain.

La structure des taches solaires est une question qui, bien qu'étudiée par les savants les plus éminents, n'a pas encore de solution généralement admise. M. Gilbert, dans un travail très-remarquable sur la constitution physique du soleil, publié dans la Revue Catholique de Louvain, a dit à propos des théories émises par les premiers astronomes de notre temps au sujet des taches, que celle de M. Faye, qui les considère comme des tourbillons compa-

(1) *Note sur la découverte de l'étage du calcaire de Couvin ou des schistes et calcaire à Calceola sandalina dans la vallée de l'Hogneau.*
ANN. DE LA SOC. GÉOL. DE BELG., t. I, p. 8; 1874.

rables aux cyclones de nos régions équatoriales, présentait un caractère de simplicité et un enchaînement remarquables; et tout en reconnaissant que cette théorie, défendue du reste par son auteur avec un talent incontestable, donnait encore lieu à de très-sérieuses objections, le savant professeur semble incliner vers elle plutôt que vers toute autre.

Depuis que je me trouve à l'observatoire du collège romain, c'est-à-dire depuis près d'une année, j'ai suivi avec beaucoup d'attention les travaux qu'on y exécute sur les taches et les protubérances, et je dois dire que devant les faits que j'ai eu l'occasion de constater, la manière de voir du célèbre membre du bureau des longitudes ne me paraît plus admissible.

Nous approchons, vous le savez, par rapport aux taches et aux protubérances, du minimum de la période undécennale, période depuis longtemps soupçonnée et aujourd'hui très-bien connue, grâce aux travaux de M. Wolff de Zurich, de Lamont, de Sporer, de Secchi, etc. Depuis des mois le soleil se trouve dans un état de repos et de calme presque complet : les protubérances sont rares, de peu d'élévation et l'analyse spectrale n'y découvre que l'hydrogène et l'*helium*, qui accompagne presque toujours ce corps et semble constituer avec lui toute la chromosphère. Les taches sont pour ainsi dire insignifiantes : des jours se passent sans qu'on en aperçoive une seule, et quant à celles qui apparaissent, elles sont de petites dimensions et nullement comparables à ces belles et grandes cavités qui donnèrent lieu, il y a quelques années, à de si belles recherches spectrales.

L'illustre directeur de l'observatoire du collège romain voit dans les taches un phénomène éruptif, et une des

preuves qu'il apporte à l'appui de sa théorie est la coïncidence qu'il a constatée entre les taches et certaines protubérances : chaque fois que sur le bord oriental du soleil se montraient des *flames* dans lesquelles le spectroscopie dénonçait la présence de corps métalliques différents de l'hydrogène, une tache apparaissait quelque temps après à la même latitude héliocentrique.

Cette coïncidence, dont la collection des dessins conservés à l'observatoire et exécutés avec la plus scrupuleuse exactitude, offre de fréquents exemples, vient de se vérifier une fois de plus dans des conditions très-remarquables. Depuis plusieurs jours, on n'avait vu dans le soleil que quelques facules et quelques pores : les protubérances étaient toutes *hydrogénées*. Le 17 de ce mois, la surface de l'astre n'offrait rien de particulier et le dessin pris par projection, au réfracteur de Cauchoix, n'avait que quelques facules, réparties en deux groupes principaux, l'un à l'est, l'autre à l'ouest, et tous deux à une certaine distance du bord. Au spectroscopie, une belle protubérance, ayant tous les caractères d'un phénomène éruptif, apparut au bord oriental. Les jets sortaient de la chromosphère vifs et nombreux et leurs formes variaient à de si courts intervalles, qu'en une heure le P. Ferrari, l'habile assistant du P. Secchi, en fit cinq dessins présentant tous de profondes modifications.

M. Tacchini de Palerme, qui s'est acquis une si grande renommée par ses travaux sur la physique solaire, se trouvait précisément à l'observatoire et suivit avec nous toutes les phases du phénomène. Bien qu'on ne pût découvrir les raies du magnésium, ce qu'il faut attribuer soit à l'état de l'air, soit au peu d'importance relative de l'éruption, les caractères de la protubérance ne permettaient pas de

doutes et la tache devait suivre. On releva avec le plus grand soin la position héliocentrique de la protubérance et le 18 au matin la tache entraît sur le disque exactement à la même latitude. De plus, dans la même région, au bord, on voyait encore quelques jets, indices d'un reste d'agitation, et le 19, on pouvait voir derrière la tache une série de petits pores parfaitement définis.

La rareté des taches donne à celles qui se montrent un intérêt tout particulier; et tout le monde reconnaîtra que la théorie qui, dans les circonstances où se trouve actuellement le soleil, permet de prédire leur apparition, acquiert par ce fait seul une très-grande probabilité. La coïncidence entre les taches et les protubérances *métalliques* existe : il est impossible de la mettre en doute. Or, cette coïncidence ne peut être l'effet du hasard; une connexion intime doit se trouver entre les deux phénomènes et cette connexion a son explication toute naturelle dans l'hypothèse du P. Secchi.

Je saisisrai cette occasion pour vous décrire le mode adopté actuellement à l'observatoire pour dessiner les protubérances; ce mode est des plus simples et cependant je ne crois pas qu'on le suive ailleurs.

Le spectre est un spectre de diffraction, obtenu au moyen d'un réseau. L'image focale du soleil formée par l'objectif du grand équatorial de Mertz est reçue sur la fente. Une ouverture ménagée latéralement à cette hauteur dans le tube et fermée par un verre coloré qui adoucit la lumière, permet de constater immédiatement si l'image est tangente à la fente. Les rayons transmis tombent sur une plaque métallique d'un pouce carré environ et contenant 4,000 lignes parfaitement égales et rigoureusement parallèles. Cette plaque a été gravée par M. Rutherford et est

un don de cet artiste distingué au R. P. Secchi. Les spectres sont magnifiques d'éclat et de grandeur : celui de 5^e rang équivant à la dispersion de six prismes de flint. Pour l'étude des protubérances on ne peut dépasser le 2^e spectre dont le rouge se trouve déjà mêlé au violet du premier. Mais le P. Secchi remédie à cet inconvénient en plaçant devant l'oculaire un verre coloré en rouge. Pour éviter, ou mieux pour retarder autant que possible l'oxydation de la plaque, on la tient renfermée dans un petit tambour, qu'on ouvre pour l'observation. Les images des *flammes hydrogénées* sont prises dans la région rouge du spectre ($C = H\alpha$); elles sont beaucoup plus nettes et plus vives que celles données par des prismes, ce qui est dû à l'absence d'absorption des rayons lumineux : le poids du système est aussi beaucoup moindre, circonstance très-favorable au maintien de l'équilibre de la lunette. S'agit-il d'une protubérance métallique, le collimateur oculaire peut se mouvoir de manière à recevoir les divers rayons du spectre. Le tube qui porte la fente, le miroir et l'oculaire est muni d'un cercle gradué, dont les divisions servent à fixer la position des protubérances, par rapport à un diamètre déterminé; la position définitive est calculée au moyen des tables. Ce tube, qui remplace l'oculaire de l'équatorial, tourne autour de l'axe de cet instrument, et par cette combinaison la fente peut occuper successivement toutes les parties du disque solaire.

Depuis la mémorable découverte de M. Janssen et de M. Lockyer, découverte qui a permis d'étudier en tous temps les protubérances, le R. P. Secchi a commencé ses observations au moyen de différents spectroscopes, presque tous de son invention. Ce travail n'a pas été interrompu et tous les jours, lorsque le temps le permet, on prend à l'ob-

servatoire le dessin du contour du soleil. Ces dessins, dont la science a déjà su tirer de féconds résultats, forment certainement une des plus complètes et des plus précieuses collections qu'on possède actuellement.

— La classe s'est constituée ensuite en comité secret, afin de s'occuper de son programme de concours pour l'année prochaine.

PROGRAMME DE CONCOURS POUR 1877.

La classe a fait choix des questions suivantes pour ce programme :

SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES.

PREMIÈRE QUESTION.

Résumer les travaux qui ont paru sur la théorie des fractions continues, et la perfectionner en quelque point important.

DEUXIÈME QUESTION.

Examiner et discuter, en s'appuyant sur de nouvelles expériences, les causes perturbatrices qui influent sur la détermination de la force électro-motrice et de la résistance intérieure d'un élément de pile électrique; faire connaître en nombres ces deux quantités pour quelques-unes des piles principales.

TROISIÈME QUESTION.

On demande de nouvelles recherches pour établir la composition et les rapports mutuels des substances albuminoïdes.

SCIENCES NATURELLES.

QUATRIÈME QUESTION.

Établir, par des observations et des expériences directes, les fonctions des divers éléments anatomiques des tiges dicotylédones, spécialement en ce qui concerne la circulation des substances nutritives et l'usage des fibres du liber.

CINQUIÈME QUESTION.

La vésicule germinative se comporte-t-elle dans les œufs qui se développent sans fécondation préalable (par parthénogenèse) comme dans les œufs fécondés?

SIXIÈME QUESTION.

On demande l'étude du cycle d'évolution d'un groupe de la classe des algues.

Le prix pour la PREMIÈRE et pour la SIXIÈME QUESTION sera une médaille d'or de la valeur de *six cents francs*; ce prix est porté à *huit cents francs* pour la QUATRIÈME et pour la CINQUIÈME QUESTION, et à *mille francs* pour la DEUXIÈME et pour la TROISIÈME QUESTION.

Les mémoires devront être écrits lisiblement et pourront être rédigés en français, en flamand ou en latin. Ils devront être adressés, francs de port, à M. J. Liagre,

secrétaire perpétuel de l'Académie, au Musée, avant le 1^{er} août 1877.

L'Académie exige la plus grande exactitude dans les citations; les auteurs auront soin, par conséquent, d'indiquer les éditions et les pages des ouvrages cités. On n'admettra que des planches manuscrites.

Les auteurs ne mettront point leur nom à leur ouvrage; ils y inscriront seulement une devise, qu'ils reproduiront dans un billet cacheté renfermant leur nom et leur adresse. Faute, par eux, de satisfaire à cette formalité, le prix ne pourra leur être accordé. Les mémoires remis après le temps prescrit, ou ceux dont les auteurs se feront connaître de quelque manière que ce soit, seront exclus du concours.

L'Académie croit devoir rappeler aux concurrents que, dès que les mémoires ont été soumis à son jugement, ils sont et restent déposés dans ses archives. Toutefois, les auteurs peuvent en faire prendre des copies à leurs frais, en s'adressant, à cet effet, au secrétaire perpétuel.



CLASSE DES LETTRES.

Séance du 7 février 1876.

M. FAIDER, directeur, président de l'Académie.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J. Roulez, Gachard, P. De Decker, M.-N.-J. Leclercq, le baron Kervyn de Lettenhove, Thonnissen, Th. Juste, le baron Guillaume, Alph. Wauters, A. Wagener, *membres* ; J. Nolet de Brauwere Van Steeland, Aug. Scheler, Alph. Rivier, *associés* ; F.-J. Heremans, Ferd. Loise, Ch. Piot, *correspondants*.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur adresse une expédition de l'arrêté royal, en date du 15 janvier dernier, qui détermine le costume que les membres de l'Académie auront la faculté de porter dans les cérémonies officielles.

— M. le Ministre demande que la classe lui soumette une nouvelle liste comprenant au moins quatre noms, pour remplacer les membres du jury de la cinquième période du concours quinquennal des sciences morales et politiques qui n'ont pu accepter leur mandat.

— Le même haut fonctionnaire envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire du tome II des *Documents du XVI^e siècle*, faisant suite à l'inventaire des chartes appartenant aux archives de la ville d'Ypres, et publiés par J.-L.-A. Diegerick; in-8°. — Remercîments.

— Le comité organisateur de la 3^e session du Congrès international des orientalistes annonce l'ouverture de cette session à Saint-Pétersbourg le 1^{er} septembre 1876.

— M. le secrétaire perpétuel présente l'Annuaire de l'Académie pour 1876. Ce recueil renferme les notices nécrologiques, avec portraits, de MM. Adolphe Borgnet, par M. Alphonse Le Roy, Ch. Bosselet, par M. le chevalier de Burbure, et J.-B.-J. d'Omalius d'Halloy, par M. Édouard Dupont.

— M. F. Carrara, associé, fait hommage du volume VI (partie spéciale) du *Programme de son cours de droit criminel*, professé à l'université de Pise; in-8°.

M. Thonissen offre, au nom de M. Charles Desmaze, associé, un exemplaire des ouvrages intitulés : 1^o *Les Métiers de Paris d'après les ordonnances du Châtelet, avec les sceaux des artisans*; in-8°; 2^o *L'Université de Paris (1200-1875), etc.*; in-12.

Il dépose sur le bureau, de la part de l'Académie de jurisprudence et de législation de Madrid, les n^{os} 2, 3, 4 et 5 de la 1^{re} année de la Revue publiée par cette institution, ainsi que le mémoire lu en la session 1874-1875 par D. F. Javier Ugarte y Pagès, 4 cahiers in-8°.

M. J. Nolet de Brauwere van Steeland fait hommage, au nom du Dr Jean-J.-F. Wap, des ouvrages suivants : *Geschiedenis van het land en des heeren van Cuyk*; in-4°;

— *Bloemlezing. Honderd stuks uit de poëzij mijner laatste 25^{tig} jaren*; in-8°; — *Sophocles Antigone, naar de koren van D^r Félix Mendelssohn-Bartholdy*; in-8°; — *Pieter en Jacob Andries Weiland*; in-8°; — *Zeventig lofzangen der katholieke kerk*; in-12.

M. Éd. de la Barre Duparcq, du corps du génie militaire français, à Brest, adresse un exemplaire de son *Histoire de Charles IX*.

La classe vote des remerciements aux auteurs de ces dons et décide le dépôt de leurs ouvrages dans la bibliothèque de l'Académie, après inscription au bulletin de la séance.

— M. le secrétaire perpétuel donne lecture d'une lettre de M. X. Heuschling, directeur honoraire au Ministère de l'Intérieur, faisant connaître la distinction accordée par l'Académie des sciences morales et politiques de Paris au travail de M. Antony Rouillet, avocat, ancien conseiller de préfecture à Paris, *sur la densité de la population en Europe*.

M. le baron Guillaume soumet à l'appréciation de la classe un mémoire manuscrit portant pour titre : *Histoire de l'infanterie wallonne sous la maison d'Espagne (1500-1800)*. MM. Gachard, Wauters et le baron Kervyn de Lettenhove sont chargés d'examiner ce travail.

ÉLECTIONS.

Conformément à l'article 41 du règlement général, la classe procède au renouvellement de sa Commission spéciale des finances pour 1876. MM. Chalon, Conscience,

De Decker, Faider et Gachard, membres sortants, sont réélus.

Elle désigne M. le baron Guillaume pour remplacer M. Faider comme délégué de la classe auprès de la Commission administrative.

Elle procède ensuite à l'élection de trois membres qui, avec les trois membres du bureau, composeront le comité chargé de la formation de la liste des candidats aux places vacantes, ainsi qu'à la désignation de quatre nouveaux noms à soumettre à M. le Ministre de l'Intérieur, pour remplacer les membres du jury actuel du concours quinquennal des sciences morales et politiques qui n'ont pu accepter leur mandat.

FONDATION D'UN PRIX DÉCENNAL DE LITTÉRATURE FLAMANDE
PAR M^{me} V^e BERGMANN.

Par dépêche du 10 décembre 1875, M. le Ministre de l'Intérieur avait adressé, en communication, la lettre suivante de la dame Anton Bergmann, de Lierre, témoignant l'intention de faire donation à l'Académie de la somme de cinq mille francs, montant du prix quinquennal de littérature flamande récemment décerné à l'œuvre, *Ernest Staas, schetsen en beelden*, de feu son Mari.

Nazareth bij Lier, den 21 october 1875.

MIJNHEER DE MINISTER,

Ik heb de eer het volgende voorstel aan uwe goedkeuring te onderwerpen.

De somme van *vijf duizend franken*, door mij ontvangen van den vijfjaarlijkschen prijs voor Nederlandsche letterkunde,

aan het werk *Ernest Staas, schetsen en beelden*, van mijnen op 21 Januari 1874 te Lier overleden Echtgenoot, Anton Bergmann, door het staatsbestuur toegewezen, zal door mij aan de Koninklijke Academie van wetenschappen, letteren en schoone kunsten van België worden geschonken, ten einde, daarmede eenen tienjaarlijkschen prijs te stichten, die den naam zal dragen van *prijs Anton Bergmann*, ter nagedachtenis van mijnen diep betreurden echtgenoot.

De prijs zal bestaan in de gedurende tien jaren verzamelde interesten van de boven genoemde somme van vijf duizend frank, en om de tien jaar worden verleend aan de beste in het Nederlandsch geschreven Geschiedenis van eene stad of eene gemeente van ten minste vijf duizend inwoners der vlaamschsprekende gewesten van België, gedurende een tijdperk van tien jaren uitgekomen.

Het aanmoedigen van schrijvers van plaatselijke geschiedenissen werd door mij verkozen, omdat wijlen mijn Echtgenoot tevens het vak der historie beoefende en eene geschiedenis van zijne geboortestad Lier vervaardigde.

In het *eerste* tienjarig tijdperk zullen naar den prijs dingen de geschiedenissen van steden of gemeenten, die tot de provincie *Antwerpen* behooren.

In het *tweede* tienjarig tijdperk, die van steden of gemeenten der provincie *Brabant*.

In het *derde*, die van steden of gemeenten der provincie *Oost-Vlaanderen*. ●

In het *vierde*, die van steden of gemeenten der provincie *West-Vlaanderen*.

En in het *vijsde*, die van steden of gemeenten der provincie *Limburg*.

Voor de volgende tijdperken zal dezelfde orde worden gevolgd.

De jury, gelast met het toewijzen van den prijs, zal bestaan uit vijf leden, door het staatsbestuur, op voordracht eener

lijst van candidaten in dobbel getal door de koninklijke Akademie opgemaakt, te benoemen.

Mocht geene der gedurende het tienjarig tijdperk uitgekomen geschiedenissen door de jury der bekrooning worden waardig geoordeeld, dan zullen de interesten bij het kapitaal worden gevoegd, en de prijs voor het volgende tijdvak met de interesten van den niet toegewezen prijs worden vermeerderd. In dit geval zal de volgende provincie aan de beurt wezen.

Gaarne zou ik vernemen, Mijnheer de Minister, of het door mij gedane voorstel onder de voorwaarden, die ik zoo vrij ben u hierboven op te geven, door U worde aangenomen.

Aanvaard, Mijnheer de Minister, de betuiging mijner bijzondere hoogachting.

Weduwe ANTON BERGMANN,

Geb. VAN ACKER.

La classe avait chargé trois de ses membres, MM. Faider, De Decker et le baron Kervyn de Lettenhove, de lui faire un rapport sur cette communication.

M. Faider annonce qu'il s'est entendu sur ce sujet avec ses collègues. Il donne connaissance des résolutions suivantes que la classe approuve, et qui seront communiquées à M. le Ministre de l'Intérieur.

La classe prie d'abord M. le Ministre d'exprimer à M^{me} veuve Bergmann sa plus sincère gratitude pour le don généreux qu'elle a fait à l'Académie.

Elle a constaté que, dans l'intention de la donatrice, qui a en vue de favoriser la littérature flamande, le prix ne doit être décerné qu'aux provinces ou parties de provinces où l'on parle le flamand (vlaamschsprekende gewesten); que par suite, pour ce qui concerne le Brabant, l'arrondisse-

ment de Nivelles ne doit pas être compris dans la donation.

Il résulte également, d'après la classe, des termes généraux employés, que les œuvres historiques seront comprises dans les avantages de la fondation du prix, qu'elles aient pour auteurs des étrangers ou des Belges, pourvu qu'elles soient écrites en flamand.

La disposition relative à l'emploi des prix non décernés a été interprétée en ce sens, que le montant du prix non décerné, c'est-à-dire 2,500 francs environ, ira grossir le capital primitif de 5,000 francs, et que les deux sommes formeront ainsi un capital de 7,500 francs, de telle sorte que les intérêts de ce capital, accumulés pendant dix ans, donneraient un prix décennal de 5,750 francs environ. Et ainsi de suite. Mais cette hypothèse est peu probable : le prix de 2,500 francs est assez beau pour susciter des œuvres historiques dignes chaque fois d'être couronnées.

La classe a décidé que, conformément aux précédents, le capital et les accumulations prévues seront appliqués en fonds de l'État et inscrits sur le grand livre de la Dette publique au nom de l'Académie.

Enfin la classe a cru devoir prier M. le Ministre d'examiner s'il n'y aurait pas lieu de prier M^{me} Bergmann de faire par acte régulier la donation du capital désigné à l'État, qui l'accepterait au nom de l'Académie avec les conditions que l'honorable donatrice a consignées dans sa lettre du 21 octobre 1875.

RÉSULTAT DU CONCOURS POUR 1876.

Un mémoire écrit en flamand et portant pour devise : *La liberté est capable de produire de grandes choses* (D'ALEMBERT), a été envoyé en réponse à la DEUXIÈME QUESTION :

On demande une étude historique sur les institutions de charité en Belgique depuis l'époque carlovingienne jusqu'à la publication du concile de Trente. .

Faire connaître les sources de leurs revenus, leur administration, leurs rapports avec l'Église et avec le pouvoir temporel, leur régime intérieur ; apprécier leur influence sur la condition matérielle et morale des classes pauvres.

La classe nomme MM. Wauters, De Decker et Heremans pour faire l'examen de ce manuscrit.

— Un mémoire, portant pour devise : *Venandi Studium Cole!*... (OVIDE), a été reçu en réponse à la TROISIÈME QUESTION :

Faire l'histoire du droit de chasse et de la législation sur la chasse en Belgique et dans le pays de Liège.

Ajouter à cette histoire des notions sommaires sur le même sujet en France, en Angleterre, en Allemagne, en Italie et en Hollande.

MM. Alph. Le Roy, Nypels et Thonissen sont chargés d'en faire l'examen.

PRIX DE STASSART POUR UNE NOTICE SUR UN BELGE
CÉLÈBRE.

Deux mémoires, le premier écrit en flamand et portant pour devise : *Labore*, et le second, écrit en français, et pour devise : *Ardore et Constantia. Espérant Mieus* (C.-P.), ont été adressés pour la quatrième période de ce concours, offrant un prix de *six cents francs* à l'auteur de la meilleure notice consacrée à *Christophe Plantin, ses relations, ses travaux et l'influence exercée par l'imprimerie dont il fut le fondateur*.

MM. Scheler, Wagener et Thonissen examineront ces mémoires.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

M. Wauters donne lecture d'un travail intitulé : *Quelques mots sur la féodalité*, travail qui doit entrer dans un volume actuellement sous presse. Dans ce fragment, M. Wauters appelle l'attention sur la manière dont la multiplication des fiefs s'est opérée en Belgique, au X^e siècle et au commencement du XI^e siècle surtout. Entre autres faits curieux, l'honorable membre cite cet acte de Notger, l'un des plus importants qu'il ait posés, et par lequel les biens du clergé liégeois furent divisés en trois parts égales, dont l'une fut assignée à la chevalerie, à charge de défendre les domaines de l'église de Liège.

Le Conseil d'État belge et la Conférence anglo-batave (1706-1715); par M. Gachard, membre de l'Académie.

DEUXIÈME PARTIE.

IV.

Le gouvernement installé à Bruxelles le 31 juillet 1706 avait à peine commencé de fonctionner, que les hommes doués de quelque perspicacité politique prévoyaient, entre le conseil d'État et la Conférence, de prochains et d'inévitables tiraillements. La Conférence ordonnait et parlait en souveraine (1); le conseil d'État, exerçant son autorité au nom du roi Charles III, répugnait à exécuter les ordres de ministres étrangers qui ne consultaient pas toujours, en les donnant, les intérêts et les sentiments du pays. Tenant peu de compte du pouvoir dont la reine de la Grande-Bretagne et les états généraux des Provinces-Unies avaient investi le conseil, la Conférence adressait directement des réquisitions aux états et aux tribunaux supérieurs des provinces; elle promulgua même, au mois d'octobre 1706, un règlement sur l'administration des subsides dans la Flandre, sans la participation du conseil et sans lui en avoir demandé son avis (2). On peut juger si la susceptibilité des membres du conseil était blessée par de tels procédés.

Le caractère, l'éducation du personnage qui dominait dans la Conférence, devait contribuer encore à rendre peu

(1) Elle ne permit pas que le conseil des finances écrivît au roi Charles III, pour l'informer de son rétablissement. (*Verbaal van de heeren Van den Bergh, etc.*, n° 186.)

(2) *Ordonnances des Pays-Bas autrichiens*, t. II, p. 28.

faciles et peu agréables les relations entre les deux corps : Van den Bergh — c'est un de ses compatriotes (1) qui le dépeint ainsi — était hautain, emporté, bourru, discourtois. Un autre de ses compatriotes, le trésorier général Hop, assure qu'il n'écrivait ni ne parlait le français (2).

Nous n'entrerons pas ici dans le détail des affaires au sujet desquelles le conseil d'État se trouva dès les premiers temps en dissentiment avec la Conférence; cela nous mènerait trop loin : nous nous bornerons à dire que déjà en 1708 la mésintelligence entre eux était devenue très-grande.

Le 6 août de cette année Cadogan et de Reede adressèrent un mémoire aux états généraux où non-seulement ils se plaignaient de l'opposition que la plupart des membres du conseil faisaient aux réquisitions de la Conférence et des délais apportés par eux à l'exécution de ses ordres, mais encore ils accusaient le conseil d'abuser de l'autorité dont il était revêtu, en arrêtant souvent le cours de la justice, et en s'attribuant la décision de causes importantes dont la connaissance appartenait aux tribunaux. Ils demandaient, pour remédier à ces abus, que les décrets donnés au conseil d'État, statuant comme conseil privé, n'eussent dorénavant aucun effet à moins qu'ils n'eussent été agréés des ministres des deux puissances (3).

Le conseil d'État eut vent sans doute de la dénonciation

(1) Sicco Van Goslinga; et il ajoute : « Le peuple surtout était animé » contre lui et lui donnait dans les rues des marques publiques de son » indignation, jusqu'à jeter des pierres contre les glaces de son carrosse. » (*Mémoires*, etc., p. 111.)

(2) VREEDE, *Correspondance diplomatique et militaire du duc de Marlborough*, etc., p. 271.

(3) *Verbaal van de heeren Van den Bergh*, etc., n° 509.

dont il venait d'être l'objet; il écrivit au duc de Marlborough, qui était alors au camp d'Helchin, une lettre au bas de laquelle six de ses membres sur huit (1), le duc d'Arenberg, les comtes d'Ursel, d'Erps, de Clairmont, MM. de Coxie et de Caverson, apposèrent leurs signatures : les deux autres, le chancelier de Gryspierre, baron de Goyck, et le président de la chambre des comptes de Flandre, Van der Gote, ne jugèrent pas à propos de s'associer à la démarche de leurs collègues.

C'était avec le plus grand chagrin, disaient les signataires de la lettre, qu'ils avaient recours au duc : mais leur honneur, leur réputation, le respect qu'ils devaient au ~~roi~~ leur maître, les y obligeaient. On leur contestait les pouvoirs qui leur avaient été attribués par l'institution du conseil, par leurs patentes, par l'acte particulier qui les avait chargés de faire les fonctions du conseil privé, « si bien qu'il » n'y avait point d'échevin ni d'officier de village qui » n'exerçât son office avec plus d'autorité et moins d'in- » dépendance qu'eux. Les choses sont allées si loin — » ajoutaient-ils — que l'on veut même régler nos opinions » dans les affaires qui ne regardent que la justice et la » direction ordinaire du gouvernement. » Ils suppliaient le duc de les soutenir dans l'autorité qui leur avait été donnée, et de ne point trouver mauvais que dorénavant ils ne se conformassent pas aux résolutions de la Conférence, lorsque celles-ci seraient en opposition avec le service du roi et du public, ou avec les anciens droits, coutumes et usages du pays (2).

(1) Le comte de Tirimont était mort le 9 mai 1708.

(2) Lettre du 10 août 1708. (*Verbaal van de heeren Van den Bergh, etc.*, n° 517.)

Le conseil avait compté sur l'appui de Marlborough; il fut amèrement déçu. Le duc fit à sa lettre une réponse sévère. Il y témoignait sa surprise de ce que, dans des conjonctures comme celles où l'on se trouvait, le conseil s'avisait de faire des remontrances « qui ne pouvaient produire » qu'un effet très-préjudiciable aux intérêts du roi Charles » et au bien de la cause commune. » Il protestait qu'il était toujours prêt à sacrifier sa vie et tout ce qu'il avait de plus cher au monde pour la cause du roi; que son désir de procurer toute sorte de bien au pays n'avait point varié : mais, disait-il, « vous rendrez mes bonnes intentions entièrement inutiles, si vous persistez à vous départir de la » déférence que vous devez avoir pour les résolutions de » messieurs de la Conférence (1)..... »

Le conseil répliqua à Marlborough que ce n'était pas lui qui avait choisi ce temps pour faire des remontrances, ni qui était la cause des irrégularités dont on avait tous les jours des exemples dans les affaires du gouvernement, mais que c'était messieurs de la Conférence qui, au mépris de l'autorité dont il avait été investi, disposaient, à son insu, en toutes matières grandes et petites, et puis lui envoyaient leurs résolutions pour les exécuter, comme si les conseillers d'État n'étaient que « les officiaux et exécuteurs de leurs volontés. » Il leur arrivait même de prétendre que des résolutions prises par le conseil pour le maintien de l'autorité royale, avec leur participation et de leur aveu, fussent changées. Tout cela produisait le plus mauvais effet dans le public (2).

(1) Lettre du 15 août, dans *Letters and dispatches*, etc, t. IV, p. 167.

(2) Lettre du 22 août, portant les mêmes signatures que celle du 10, à

Ces observations si justes et si fondées ne firent pas impression sur Marlborough : au contraire, dans sa correspondance avec le grand pensionnaire Heinsius et les états généraux, il se montra de plus en plus hostile au conseil (1).

L'attention des états généraux fut momentanément détournée du conflit qui s'était élevé entre le conseil d'État et la Conférence par l'entreprise de l'électeur de Bavière contre la ville de Bruxelles : mais, après que cette entreprise eut avorté, ils songèrent à mettre le conseil à la raison, suivant une expression du duc de Marlborough. Pour mieux combiner les mesures qu'ils auraient à prendre, ils mandèrent à la Haye leurs deux plénipotentiaires (2).

Van den Bergh et le baron de Renswoude arrivèrent

l'exception de celle du duc d'Arenberg. (*Verbaal van de heeren Van den Bergh, etc.*, n° 552.)

(1) Il écrivait, le 28 août, à Heinsius qu'il fallait absolument « mettre » le conseil à la raison, » et le 10 septembre aux états généraux : « Je » crois qu'on doit se résoudre à porter des remèdes efficaces à un mal qui » s'augmente de jour à autre, et de prévenir, le plus tôt que la conjon- » ture le permettra, la confusion et le désordre dans lesquels les affaires » tomberont naturellement si on n'établit point la subordination qui est » si nécessaire dans tous les gouvernements du monde. » (*Letters and dispatches, etc.*, t. IV, pp. 195 et 219.)

Cela n'empêchait point que, le 3 décembre 1708, il n'écrivît au conseil, à propos d'une mesure que ce corps avait prise à l'égard des princesses de Berghe : « Vous pouvez compter qu'en cette occasion, comme en » toute autre, j'aurai des égards particuliers à ce qui peut, en aucune » manière, toucher votre autorité. » (*Ibid.*, t. IV, p. 354.)

Ce sont des traits pareils qui font dire à M. Vreede que, si la politesse brille dans toute la correspondance de Marlborough, elle dénote aussi un esprit d'intrigue et de duplicité qui ont mis dans l'embarras ses plus chauds panégyristes. (*Correspondance du duc de Marlborough*, p. xx.)

(2) Résolution du 17 décembre 1708.

dans cette résidence le 14 janvier; Marlborough et Cadogan y étaient depuis la veille (1). Après plusieurs conférences tenues entre eux et les principaux ministres de la république, les états généraux, avec l'assentiment des deux plénipotentiaires de la reine de la Grande-Bretagne, prirent, le 25 janvier 1709, une résolution portant que le conseil d'État cesserait de connaître des affaires qui avaient été ci-devant du ressort du conseil privé; que ce dernier conseil serait rétabli (2); que les décrets, résolutions et autres actes du conseil privé n'auraient de force et d'effet qu'avec l'agrément et l'approbation unanime des ministres des deux puissances à Bruxelles; que toutes les grâces, arrêts et ordres donnés par le conseil d'État depuis le 10 avril 1708 seraient regardés comme non venus, à moins qu'ils ne reçussent ou qu'ils n'eussent eu l'approbation des ministres des deux puissances. La même résolution, visant l'article de l'ordonnance du 21 juillet 1706 où il était dit que le conseil d'État ne déciderait rien, dans les principales et importantes matières, que de concert avec les deux puissances, l'amplifiait de la manière suivante : « Entre les matières principales et importantes se-
 » ront comptées spécialement toutes celles qui ont rap-
 » port à la sûreté, à la conservation et aux avantages des
 » Pays-Bas espagnols en général, et de chaque province,
 » ville et place en particulier, comme aussi celles des pri-
 » vilèges et des finances : bien entendu que les résolutions
 » et ordres dans les susdites matières que le conseil d'État
 » aurait pris et donnés sans l'approbation et l'agrément

(1) *Relations véritables*, p. 44.

(2) Cette résolution resta sans suite.

» unanime des ministres des deux puissances, seront annulés. » Enfin les états généraux prescrivirent au conseil d'État d'exécuter tout ce que les ministres des deux puissances jugeraient nécessaire pour la conservation et le plus grand bien du pays (1).

Les plénipotentiaires hollandais à la Conférence revinrent à Bruxelles seulement au commencement de mars; Marlborough et Cadogan les y avaient précédés. Marlborough était appelé en Angleterre; il voulut que la résolution du 23 janvier fût exécutée avant son départ, afin d'en rendre compte personnellement à la reine (2). Le 4 mars Cadogan et de Reede (3) envoyèrent cette résolution au conseil d'État, en lui donnant vingt-quatre heures pour leur faire savoir s'il était disposé à s'y conformer. Le conseil, le jour suivant, leur fit dire qu'il n'avait pas pu en délibérer à cause de l'absence d'un de ses membres. Le 6, à la suite d'une longue délibération, cinq des conseillers reconnurent que les attributions du conseil pouvaient être changées pour l'avenir, mais non que les décisions qu'il avait rendues jusque-là pussent être annulées, car leur honneur en recevrait une tache. Un sixième conseiller fut d'avis de faire des représentations aux deux puissances. Les deux autres opinèrent pour la soumission à la loi du plus fort (4). Un écrit où était consigné le résultat de cette délibération fut remis à la Conférence (5). Les deux con-

(1) *Ordonnances des Pays-Bas autrichiens*, t. II, p. 193.

(2) Lettre écrite aux états généraux, le 7 mars, par leurs députés à Bruxelles. (*Verbaal van de heeren Van den Bergh*, etc., n° 720.)

(3) Van den Bergh n'était pas encore à Bruxelles; il y arriva le 5.

(4) *Ordonnances des Pays-Bas autrichiens*, t. II, p. 229, note 1.

(5) *Verbaal van de heeren Van den Bergh*, etc., n° 720.

seillers qui, dans une conjoncture aussi grave, se séparèrent de leurs collègues, étaient les mêmes qui n'avaient pas voulu signer la lettre du 10 août : ils se transportèrent, après la séance du conseil, à l'hôtel de la Conférence ; là, en présence de Cadogan, de Renswoude et de Van den Bergh, ils signèrent une déclaration contenant qu'ils observeraient la nouvelle instruction selon et autant que le leur permettrait leur conscience (1). Le conseiller Coxie, qui, en sa qualité d'ancien chef-président du conseil privé, dirigeait les délibérations du conseil, était du nombre des opposants : la Conférence écrivit au chancelier de Gryspierre qu'elle l'autorisait « de convoquer et d'assembler » d'ores en avant le conseil d'État, qui serait composé de » ceux qui avaient signé ou signeraient, endéans quatre » jours, la déclaration qu'elle lui envoyait (2); » elle avait, après avoir reçu l'écrit du conseil, décidé, selon l'avis du duc de Marlborough, que ceux de ses membres qui, dans le délai fixé, ne se soumettraient pas à la résolution du 25 janvier, seraient frappés de destitution (3).

(1) Voici le texte même de cette déclaration, qui est transcrite dans le *Verbaal* de Van den Bergh et de Van Renswoude, pièce n° 718 :

« Les soussignés, du conseil d'État, n'ont pas voulu entrer dans la difficulté, mue par les autres délibérants, de ce que le conseil d'État ne se seroit point acquitté, comme les seigneurs de la Conférence l'ont cru et s'estoient attendus d'eux, dans la décision des affaires qui y avoient été traitées, ayant ci-devant esté du ministère du conseil privé, mais se sont déclarés de vouloir bien entrer dans l'observance de la nouvelle instruction selon et autant que leur conscience le permettra.

» Fait à Bruxelles, le 6^e mars 1709. »

(Signé) DE GRYSPIERRE et VAN DER GOTE.

(2) Lettre du 6 mars, signée par Marlborough, Van den Bergh et de Reede. (*Verbaal*, etc., pièce n° 719.)

(3) Lettre des députés du 7 mars ci-dessus citée.

Marlborough quitta Bruxelles le 7 mars, pour aller s'embarquer à Ostende. Dans toutes les dépêches qu'il avait envoyées à l'empereur, au roi Charles III et à leurs ministres depuis qu'il avait reçu les patentes du gouvernement des Pays-Bas, il les avait assurés que, après les intérêts de la reine sa maîtresse, il n'y en avait pas qui lui fussent plus chers que ceux de la maison d'Autriche. Craignant que le coup d'autorité que, de concert avec les états généraux, il venait de frapper contre le conseil d'État belge ne fût mal vu à la cour d'Espagne, il l'annonça au roi et s'efforça de le justifier dans une longue lettre qu'il terminait en disant : « Les motifs par lesquels nous agissons en » ceci pour le plus grand service de Votre Majesté, pour » le bien de ses peuples et pour la conservation de ce » pays-ci, à laquelle tous les alliés sont si fort intéressés, » nous persuadent entièrement que Votre Majesté approuvera notre procédé (1). » Nous n'avons trouvé nulle part la réponse de Charles III à cette lettre.

Le 9 mars la Conférence fit appeler les conseillers qui n'avaient pas signé la déclaration exigée par elle : le duc d'Arenberg, le comte d'Erps, le comte de Clairmont, se rendirent à son invitation ; le comte d'Ursel et le chef et président de Coxie s'en dispensèrent. Les trois conseillers présents, interpellés de faire connaître s'ils entendaient se conformer à la résolution du 23 janvier, répondirent par un refus, alléguant qu'il y avait dans cette résolution des termes qui portaient atteinte à leur honneur, et qu'avant de les condamner on aurait dû les entendre (2). Ils s'abstin-

(1) *Letters, dispatches, etc.*, t. IV, p. 467.

(2) Verbal de ce qui s'est passé à la Conférence le 9 mars. (*Verbaal, etc.*, pièce n° 725.)

rent, dès ce moment, d'assister aux séances du conseil. La Conférence profita de leur absence pour requérir le chancelier de Grysperre de « faire produire et porter incessamment sur sa table tous les actes de grâce, d'interdiction et de surséance de procédures qui avaient été accordés et dépêchés sous le sceau du conseil privé, afin qu'elle les examinât et donnât son approbation à ceux qui devraient sortir leur plein et entier effet. » La même réquisition prescrivait la levée immédiate des surséances accordées, depuis le 10 avril 1708, dans les procédures intentées devant les conseils de Malines, de Brabant et de Flandre (1). D'accord avec Van der Gote, Grysperre s'empressa de déférer à ces ordres (2).

Le duc d'Arenberg, les comtes d'Ursel et de Clairmont s'étaient rendus à la Haye pour faire, en leur nom et en celui de leurs collègues opposants, des représentations aux états généraux contre la conduite de la Conférence. La résolution du 23 janvier était fondée en partie sur ce que le conseil d'État n'aurait pas tenu compte d'une réquisition du 10 avril 1708 par laquelle les ministres des deux puissances lui auraient interdit de se mêler à l'avenir des affaires étant du ressort du conseil privé : or ils affirmèrent que cette résolution ne leur avait jamais été communiquée, car ils s'en seraient plaints sur l'heure, comme ils s'en plaignaient maintenant. Ils exprimèrent aussi leurs doléances sur la réquisition du 16 mars et la suite qu'y avaient donnée les conseillers de Grysperre et Van der Gote, comme si deux personnes pouvaient jamais former ou représenter un conseil. Ils demandèrent que les états

(1) *Ordonnances des Pays-Bas autrichiens*, t. II, p. 206.

(2) *Ibid.*, note 2.

généraux ordonnassent à leurs députés à la Conférence de tenir en état la résolution du 23 janvier, ainsi que tous les décrets et ordonnances qui auraient été rendus, depuis le 6 mars, en opposition à des ordonnances et à des décrets antérieurs du conseil (1).

Cette démarche de la majorité des membres du conseil d'État, dans laquelle on comptait des personnages aussi considérables que le duc d'Arenberg et le comte d'Ursel, ne laissa pas d'embarrasser les ministres de la république. Comment remplacer des hommes qui occupaient le premier rang dans le pays ou par leur naissance, ou par l'expérience que leur avait donnée un long maniement des affaires? Quel effet leur destitution produirait-elle d'ailleurs sur le public? Après y avoir réfléchi, les états généraux entrèrent en correspondance avec leur députés à Bruxelles, afin de trouver quelque tempérament qui, sans annuler en ses points essentiels la résolution du 23 janvier, fût droit aux remontrances du conseil d'État (2). La chose était assez difficile; elle exigea beaucoup de temps; ce fut seulement le 5 juin que les états généraux se résolurent sur les représentations du duc d'Arenberg et de ses collègues : dans l'intervalle Marlborough était revenu d'Angleterre à la Haye (3), et les ministres de la république s'étaient concertés avec lui.

(1) Lettre ou représentation du duc d'Arenberg et des comtes d'Ursel et de Clairmont aux états généraux, du 25 mars 1709, en copie dans les archives du conseil d'État.

(2) Résolution du 1^{er} mai 1709. (Reg. *Secreete Resolutien*, 1709, fol. 63.)

(3) Il arriva de Londres à la Haye le 8 avril, repartit pour l'Angleterre le 1^{er} mai, et, le 18, fut de retour à la Haye, qu'il quitta le 10 juin, se rendant à Bruxelles. (*Relations véritables* de 1709, pp. 244, 292, 332, 380.)

La résolution du 5 juin atténuait assez notablement la portée de celle du 23 janvier. Il y était exprimé d'abord que par celle-ci on n'avait voulu faire le moindre tort à l'honneur ni à la réputation du conseil d'État en général ou de ses membres en particulier. Les états généraux restreignaient ensuite l'approbation de la Conférence requise pour les décrets, résolutions, grâces ou autres actes du conseil privé à ceux auxquels, d'après les anciennes instructions, le gouverneur général devait donner son assentiment. Les grâces, arrêts et ordres émanés du conseil d'État, agissant comme conseil privé, depuis le 10 avril 1708, ne seraient plus soumis à un nouvel examen que s'ils avaient été donnés contre le sentiment unanime et l'opposition expresse des ministres des deux puissances. En ce qui concernait « les principales et importantes matières » d'État, » lorsque le conseil, après en avoir communiqué avec ces ministres, prendrait une résolution contraire à leur sentiment, il devrait, avant de l'exécuter, leur exposer par écrit les raisons qu'il avait de la prendre ; si, nonobstant ces raisons, les ministres susdits persistaient dans leur opinion, le conseil serait tenu d'y déférer, à moins qu'il ne pût montrer qu'elle blesserait les lois ou les privilèges du pays. Dans ce dernier cas les motifs allégués par le conseil seraient portés à la connaissance et décision des deux puissances (1).

Le duc d'Arenberg, les comtes d'Ursel et de Clairmont étaient encore à la Haye. La résolution du 5 juin leur ayant été communiquée, ils déclarèrent qu'ils étaient prêts à s'y conformer, et qu'ils engageraient leurs collègues à

(1) *Ordonnances des Pays-Bas autrichiens*, t. II, p. 229.

suivre leur exemple (1). L'interdiction dont ils avaient été frappés fut en conséquence levée par les états généraux ; le 19 juin ils reprirent leur place dans le conseil avec MM. de Coxie, d'Erps et de Caverson (2).

Ce n'était là en réalité qu'un replâtrage ; les causes de désaccord entre le conseil d'État et la Conférence étaient telles qu'à la première occasion où les prérogatives de l'un ou de l'autre seraient en jeu, ce désaccord ne pourrait manquer de se reproduire ; aussi la bonne entente ne fut-elle pas de longue durée. Au mois de mars 1710 le conseil députa à la Haye le duc d'Arenberg et le comte de Clairmont pour représenter aux états généraux la confusion qui régnait dans les affaires publiques par les nouveautés que la Conférence se permettait chaque jour et qui renversaient entièrement l'ordre qu'en 1706 Leurs Hautes Puissances et la reine de la Grande-Bretagne avaient établi. Les choses en étaient venues au point que le conseil ne savait plus en quoi consistaient ses fonctions (3).

Les états généraux ne se pressèrent pas de statuer sur les réclamations des députés du conseil d'État : ils songeaient à envoyer aux Pays-Bas une députation extraordinaire qui, bien qu'ayant pour mission principale de s'occuper de questions de finances, pourrait aussi s'enquérir de la façon dont les affaires étaient conduites dans ces provinces. Cette députation (4) arriva à Gand au mois de juin ;

(1) *Verbaal van de heeren Van den Bergh*, etc., n° 894.

(2) Lettre de Van den Bergh à Marlborough du 19 juin (*Ibid.*, n° 902.)

(3) Lettre du conseil d'État aux états généraux des Provinces-Unies du 13 mars 1710 ; mémoire présenté aux états généraux, le même jour, par le duc d'Arenberg et le comte de Clairmont. (Archives du royaume.)

(4) Elle était composée de quatre membres des états généraux, MM. Van Randwyk, de Vicq, Van Goslinga et Ittersum, et du trésorier général Hop.

les deux plénipotentiaires de la république à Bruxelles allèrent l'y joindre; les membres des conseils d'État et des finances s'y rendirent aussi. Marlborough devait également y venir : mais, occupé en ce moment du siège de Tournai, il ne crut pas pouvoir quitter son armée.

Dans une séance que la conférence réunie à Gand tint le 2 juillet, le conseil d'État présenta l'exposé de ses griefs. Il se plaignit, notamment, d'être exclu de la collation des charges de la magistrature dans les villes et d'autres encore; des réquisitions sans fin que les ministres des deux puissances lui adressaient sur toute sorte de choses; des frais excessifs du logement des troupes dans les quartiers d'hiver; de la multiplicité des généraux; des exactions qu'ils commettaient, de même que les commandants des places frontières; de l'abus des gratifications qui étaient accordées; du nombre beaucoup trop grand des employés civils et militaires; des interdictions fréquentes que la Conférence de Bruxelles faisait aux tribunaux de connaître de procès intentés devant eux (1).

Ces griefs furent portés à la connaissance des états généraux, qui y répondirent point par point, après s'être concertés avec le duc de Marlborough. Leurs réponses étaient conçues en des termes qui montraient le désir de donner quelque satisfaction au conseil (2). Mais ces tempéraments ne pouvaient pas changer la nature des choses, et l'antagonisme entre le conseil et la Conférence subsistait, tout aussi prononcé qu'auparavant.

(1) *Sommaire des griefs que le conseil d'État provisionnellement commis au gouvernement général des Pays-Bas espagnols a représentés dans la conférence tenue à Gand le 2 juillet 1710.* (Archives de la Haye.)

(2) Résolution du 5 août 1710.

V.

Le 6 mars 1711 arriva à la Haye, revenant de Londres, le duc de Marlborough; il était accompagné du comte Orrery. De grands changements s'étaient opérés en Angleterre dans les derniers mois de l'année précédente; les whigs, dont Marlborough était le chef, avaient été écartés du pouvoir; les emplois qu'ils occupaient dans le ministère, dans la diplomatie, dans l'administration, avaient été donnés à des torys. Le général Cadogan, ami intime et tout dévoué de Marlborough, s'était vu dépouiller de la charge qu'il remplissait à Bruxelles; c'était le lord Orrery qui l'y remplaçait. Marlborough conservait le commandement en chef des troupes anglaises aux Pays-Bas et le titre d'ambassadeur extraordinaire de la reine auprès des états généraux (1), mais il avait perdu toute influence politique.

De Reede et Van den Bergh se trouvaient à la Haye depuis plusieurs jours; les états généraux les y avaient appelés à la suite de nouvelles plaintes, formées par eux, sur le mauvais vouloir et l'opposition que la Conférence rencontrait dans le conseil d'État. Des pourparlers eurent lieu entre les deux députés hollandais, les deux plénipotentiaires de la Grande-Bretagne et les ministres dirigeants de la république, où l'on convint d'une série de dispositions à prendre pour que la subordination du conseil aux ministres des deux puissances devînt une réalité: ces dispositions firent l'objet d'un règlement que, le 19 mars,

(1) Ce titre se trouve, à côté de sa signature, au bas du règlement du 19 mars 1711.

Marlborough, Orrery, de Reede et Van den Bergh revêtirent de leurs signatures (1). Ce fut le dernier acte de la Conférence anglo-batave auquel prit part le vainqueur de Hochstedt, de Ramillies et de Malplaquet.

Orrery, de Reede et Van den Bergh partirent, quelques jours après, pour Bruxelles (2).

Le 11 avril ils notifièrent au conseil d'État les disposi-

(1) Nous citerons, de ce règlement :

L'article d'après lequel le conseil, lorsqu'il s'agissait d'affaires qui concernaient « le gouvernement général, la conservation et défense du pays, » la direction supérieure des finances, » était tenu de réformer les résolutions qu'il avait prises, si, malgré ses observations, les deux puissances les désapprouvaient ;

Celui qui prononçait la nullité des décrets, résolutions, grâces et autres actes émanés du conseil, statuant comme conseil privé, lesquels n'auraient pas eu l'assentiment des mêmes ministres ;

Celui qui soumettait aussi à leur assentiment les actes d'interdiction ou de surséance pour empêcher le cours de la justice ;

Ceux qui obligeaient le conseil à s'entendre avec la Conférence à l'égard des subsides à demander aux états des provinces ; à fournir à la Conférence, avant la fin de l'année, un état de toutes les charges de l'année suivante, et à la fin de chaque mois un état de tous les paiements faits pendant le mois, etc.

Le conseil conservait la disposition des emplois et offices politiques et ecclésiastiques auxquels les gouverneurs généraux avaient nommé ci-devant. Pour les charges et bénéfices dont la collation avait appartenu au souverain, il lui était attribué le droit de présenter, à chaque vacance, trois personnes entre lesquelles la Conférence ferait son choix.

En ce qui concernait les magistrats des villes, on lui reconnaissait le pouvoir de créer ceux qui avaient été à la création des gouverneurs généraux, avec cette réserve, applicable aux villes dont les délégués siégeaient dans les états des provinces, que les ministres des deux puissances pourraient, pour des raisons importantes, donner l'exclusion à telle ou telle personne qui aurait été portée sur la liste du conseil.

(2) Orrery y arriva le 25 mars, de Reede le 29, et Van den Bergh le 4 avril. (*Relations véritables.*)

tions qui avaient été arrêtées à la Haye. La composition du conseil s'était, dans les deux dernières années, quelque peu modifiée : son doyen et son chef, M. de Coxie, était mort (1); le comte de Lannoy et M. de Thisquen avaient été appelés à y siéger (2). Dans une séance qui eut lieu le 13 avril, le conseil résolut, d'une voix unanime (3), de s'en tenir aux instructions du 21 juillet 1706, qu'il avait juré d'observer jusqu'à ce que les deux puissances en fussent convenues autrement avec le roi Charles III : il ne pouvait — ce sont les termes de sa résolution — se conformer aux dispositions nouvelles dont on venait de lui donner connaissance sans contrevenir au serment que chacun de ses membres avait prêté, et sans préjudicier à la religion ainsi qu'au service du roi et du pays (4).

Cette résistance du conseil d'État déplut fort à la Conférence, et en Hollande elle excita un mécontentement qui s'augmenta encore lorsque, quelque temps après, les états généraux ayant résolu de faire un emprunt hypothéqué sur les revenus des bureaux des droits d'entrée et de sortie en Flandre, le conseil refusa d'y consentir. Van den Bergh et de Reede furent de nouveau mandés à la

(1) Le 13 novembre 1709. Il était âgé de quatre-vingt-trois ans.

(2) Lannoy en novembre 1709 et Thisquen au mois d'août de l'année suivante.

(3) Le duc d'Arenberg et le comte de Clairmont n'assistaient point à cette séance; ils étaient absents. Le duc, à son retour, adhéra à la résolution de ses collègues. Le comte de Clairmont non-seulement garda le silence sur la communication qui lui fut donnée de cette résolution, mais encore il se dispensa de revenir à Bruxelles, malgré l'invitation pressante du conseil. On trouvera plus loin l'explication de sa conduite.

(4) Archives du conseil d'État.

Haye (1); les états auraient souhaité que le plénipotentiaire anglais voulût y venir aussi : mais Orrery s'en excusa (2). Dans ces premiers temps le ministre de la reine Anne s'entendait assez mal avec Van den Bergh, dont l'humeur et le ton lui déplaisaient également (3); les choses étaient même allées jusque-là que les états généraux avaient chargé un des députés qu'ils envoyaient à l'armée, Sicco Van Goslinga, de s'arrêter à Bruxelles, afin de rapprocher, par son intervention, ces deux membres de la Conférence (4).

Van den Bergh et de Reede proposèrent aux ministres de la république que le conseil d'État fût rendu purement consultatif comme il l'était sous le règne de Charles II; que le conseil privé fût rétabli; qu'on nommât un trésorier général auquel appartiendrait la direction supérieure des finances (5).

Sur ces entrefaites les états généraux reçurent du comte Orrery le projet d'un règlement pour le gouvernement des Pays-Bas qui devait remplacer toutes les dispositions précédemment adoptées par les deux puissances. Ce projet leur parut bien conçu, sauf en quelques points de détail; ils le remirent à Van den Bergh, après y avoir fait de légers changements, lui prescrivant d'y donner suite de concert avec le plénipotentiaire de la Grande-Bretagne (6).

(1) Résolution des états généraux du 25 juin 1711. (*Verbaal van de heeren Van den Bergh, etc.*, n° 1572.)

(2) Lettre de Van den Bergh aux états généraux du 29 juin. (*Ibid.*, n° 1575.)

(3) « Il se plaignoit amèrement de son humeur bourrue et qui sentoit bien son petit bourgeois. » (SICCO VAN GOSLINGA, *Mémoires*, etc., p. 112)

(4) *Ibid.*, p. 111.

(5) *Verbaal van de heeren Van den Bergh, etc.*, n° 1591.

(6) Résolution du 12 septembre 1711. (*Ibid.*, n° 1599.)

Van den Bergh revint à Bruxelles le 25 septembre (1). Son collègue de Reede, dégoûté de la charge qu'il remplissait depuis cinq ans, se fit dispenser par les états généraux de retourner à son poste.

Le 5 octobre Orrery et Van den Bergh arrêterent et signèrent, au nom de la reine de la Grande-Bretagne et des états généraux des Provinces-Unies, le règlement dont il est parlé plus haut. Ce règlement se composait de quatorze articles; il concernait le conseil des finances aussi bien que le conseil d'État. A l'égard de ce dernier, on y retrouvait la plupart des dispositions qui, le 19 mars, avaient été concertées à la Haye. Celles qu'on y avait ajoutées avaient pour but d'accentuer plus fortement encore la subordination du conseil aux ministres des deux puissances : ainsi les conseillers d'État ne pourraient dorénavant s'absenter sans l'autorisation de la Conférence, et chaque fois qu'il conviendrait à celle-ci de les mander, ils seraient tenus de se rendre à son invitation. L'article 14 portait : « Les deux puissances, comme représentant le roi » Charles III, se réservent tout le pouvoir qui compète à » Sa Majesté Catholique, afin de le faire exercer par leurs » ministres, dont les ordres devront être respectés en tout, » pour autant qu'ils ne seront point contraires aux privilèges du pays (2). »

La Conférence notifia ce règlement, le 9 octobre, aux deux conseils; chacun de leurs membres devait signer, dans les cinq jours, une déclaration par laquelle il s'obli-

(1) *Relations véritables*, p. 624.

(2) *Collection de documents inédits concernant l'histoire de la Belgique*, t. III, pp. 277-285.

gerait à l'observer en tous ses points, selon sa forme et teneur (1).

Le conseil des finances ne fit pas difficulté de donner la déclaration exigée de lui (2) : mais il en fut autrement du conseil d'État; celui-ci répondit que « ni en conscience ni » en honneur il ne pouvait exécuter les réquisitions qu'il » jugerait contraires, soit à la religion catholique, soit aux » intérêts du roi, au nom duquel il se verrait contraint » d'exécuter ce qui pourrait être préjudiciable à son autorité et à ses droits, soit aux lois et aux privilèges du » pays (3). »

Cette réponse causa une vive irritation au représentant des Provinces-Unies dans la Conférence; selon lui ceux qui l'avaient signée auraient mérité d'être destitués sur l'heure (4) : mais le comte Orrery ne partageait point l'animosité de son collègue. La Conférence se contenta de demander satisfaction au conseil pour l'injure qu'il avait faite aux deux puissances, en insinuant que leurs ministres seraient capables de donner des réquisitions contraires à la religion et aux privilèges du pays, ou préjudiciables à Sa Majesté Catholique (5).

(1) *Collection de documents inédits concernant l'histoire de la Belgique*, t. III, pp. 277-285.

(2) *Verbaal van de heeren Van den Bergh*, etc., nos 1623 et 1633.

Les conseillers qui la signèrent étaient Van der Haghen, Fraula, le vicomte de Voocht, M. Servati, F. Columbanus, M. Deffonseca et Suarts.

(3) Lettre du 15 octobre 1711. (*Collection de documents inédits*, etc., t. III, p. 288.)

(4) Lettre de Van den Bergh aux états généraux, du 19 octobre 1711. (*Verbaal*, etc., n° 1636.)

(5) Réquisition du 19 octobre. (*Collection de documents inédits*, etc., t. III, p. 290.)

Le conseil se défendit d'avoir eu la moindre pensée de manquer de respect envers la reine de la Grande-Bretagne et les états généraux ; il protesta qu'il avait et aurait toujours pour leurs plénipotentiaires l'attention, la déférence et la considération qui leur étaient dues ; il déclara que rien de ce que sa conscience lui permettrait de faire ne serait négligé par lui afin de montrer le zèle dont il était animé pour la cause commune ; il offrit même de mettre à la disposition de la Conférence, qui les emploierait aux besoins de l'État, les sommes auxquelles s'élevaient les traitements de ses membres : mais il ne parla ni du règlement du 5 octobre, ni de l'obligation à contracter par lui de s'y conformer, ni de sa subordination aux deux puissances et à leurs représentants (1).

Van den Bergh remarqua ce silence, et le signala aux états généraux comme dénotant l'intention bien arrêtée du conseil de ne pas se soumettre aux prescriptions de la Conférence (2). Orrery désirait trouver un tempérament au moyen duquel les scrupules du conseil pussent être levés sans que l'autorité de la Grande-Bretagne et des Provinces-Unies en souffrît. Dans cette vue il n'insista plus pour que les membres du conseil prissent l'engagement, par leurs signatures, de se conformer au nouveau règlement, mais il réclama, de leur part, une déclaration qui en pût tenir lieu. On eut quelque peine à se mettre d'accord sur les termes de cette déclaration ; enfin on s'arrêta à la formule

(1) Lettre du 24 octobre. (*Collection de documents inédits*, etc., t. III, p. 293.)

(2) Lettre de Van den Bergh aux états généraux du 26 octobre. (*Verbaal*, etc., n° 1645.)

suivante que tous les membres du conseil signèrent le 29 octobre :

« Nous, du conseil d'État commis au gouvernement
 » général des Pays-Bas, établis par les deux puissances
 » représentantes Sa Majesté notre légitime souverain,
 » promettons de donner exécution, le plus tôt que faire
 » se pourra, aux réquisitions qui nous seront adressées
 » de leur part, pour autant qu'elles ne seront pas con-
 » traaires à la religion et aux privilèges du pays, et dans
 » l'entière confiance que lesdites réquisitions n'auront
 » aucun autre objet que l'avancement du service du roi et
 » celui de la cause commune (1). »

La Conférence accepta cette déclaration « provisionnel-
 » lement et dans l'attente que le conseil se conformerait
 » au nouveau règlement, que les deux puissances enten-
 » daient toujours faire observer (2). » Mais le conseil,
 ainsi qu'il le fit dire aux plénipotentiaires anglais et hol-
 landais (3) par l'un de ses secrétaires, s'en tint aux termes
 de l'écrit qu'il avait signé.

Ce dénouement était loin de satisfaire Van den Bergh (4),
 qui n'aurait voulu rien moins qu'une obéissance absolue
 du conseil aux volontés de la Conférence. Le comte Orrery
 s'en félicita au contraire : il devait se rendre en Angle-
 terre, et il avait hâte d'en finir avec des discussions qui ne
 faisaient qu'aigrir de plus en plus les esprits.

Quelques jours après la Conférence nomma deux nou-

(1) *Collection de documents inédits*, etc., t. III, p. 298.

(2) *Ibid.*, p. 299.

(3) Le 4 novembre. (Archives du conseil d'État.)

(4) Il suffit, pour s'en convaincre, de lire ses lettres des 2 et 5 novembre
 aux états généraux et au greffier Fagel. (*Verbaal*, etc., nos 1660 et 1666.)

veaux conseillers d'État : le prince de Rubempré, de la maison de Mérode, et le S^r d'Eesbeck, dit Van der Haghen, conseiller au grand conseil de Malines (1).

Le comte Orrery partit le 20 novembre pour Londres, où il allait assister aux séances du parlement (2); il ne revint à Bruxelles que le 20 décembre de l'année suivante (3). Dans cet intervalle le plénipotentiaire hollandais, demeuré seul à la Conférence, se vit obligé de tolérer plus d'un acte du conseil d'État qui lui déplaisait : les états généraux lui avaient recommandé de faire en sorte, pendant l'absence du lord Orrery, que les choses fussent entretenues le mieux qu'il serait possible (4). Van den Bergh quitta lui-même Bruxelles pendant plusieurs mois (5).

(1) Ils prêtèrent serment le 8 novembre 1711. (*Verbaal*, etc., n° 1669.)

(2) *Relations véritables*, année 1711, p. 752.

(3) *Ibid.*, année 1712, p. 824.

(4) Résolution du 26 novembre 1711. (*Verbaal*, etc., n° 1708.)

(5) De la fin de mai à la fin de septembre 1712.



CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 3 février 1876.

M. F.-A. GEVAERT, directeur.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. L. Alvin, G. Geefs, J. Geefs, C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, Éd. De Busscher, Alphonse Balat, Aug. Payen, le chevalier Léon de Burbure, J. Franck, Ad. Siret, Ern. Slingeneyer, Alex. Robert, Ad. Samuel, G. Guffens, *membres*; Éd. de Biefve, *correspondant*.

CORRESPONDANCE.

La classe apprend, avec un profond sentiment de regret, la perte qu'elle vient de faire en la personne de M. Edmond de Coussemaker, l'éminent musicologue, associé de la section des sciences et des lettres depuis le 8 janvier 1846. M. de Coussemaker est mort à Lille le 10 janvier dernier.

M. le secrétaire perpétuel exprimera à la famille du défunt les condoléances de l'Académie. M. le chevalier de Burbure accepte de rédiger pour le prochain Annuaire une notice sur M. de Coussemaker.

M. Samuel fera une notice semblable pour M. J. Daussoigne-Méhul, associé de la section de musique, que la classe a eu le regret de perdre le 10 mars de l'année dernière.

— M. le Ministre de l'Intérieur adresse une expédition de l'arrêté royal du 13 janvier, déterminant le costume que les membres de l'Académie auront la faculté de porter dans les cérémonies officielles.

— Le même haut fonctionnaire transmet, conformément aux dispositions des règlements des grands concours, le 7^e rapport semestriel de M. J. Cuypers, lauréat du grand concours de sculpture en 1872.

La classe désigne MM. J. Geefs et Fraikin pour examiner ce document, et en faire rapport à la commission chargée de la liste des objets d'art à reproduire par les lauréats pendant leur séjour à l'étranger.

— MM. Godfried Guffens et Félix Stappaerts expriment, par écrit, leurs remerciements pour leur élection de membre.

Des remerciements semblables sont exprimés par MM. Eugène Guillaume, directeur de l'école des beaux-arts de Paris, et Ferdinand Hiller, directeur du Conservatoire de Cologne, pour leur élection d'associé.

ÉLECTIONS.

Conformément à l'article 41 du règlement général, il est procédé à l'élection de la Commission spéciale des finances

chargée de vérifier, en ce qui concerne la classe, les comptes de l'Académie pour l'année 1875.

Les membres sortants : MM. G. De Man, C.-A. Fraikin, J. Franck, G. Geefs et Ern. Slingeneyer, sont réélus.

CAISSE CENTRALE DES ARTISTES.

M. Éd. Fétis, secrétaire du comité-directeur de la caisse, annonce qu'une réunion a eu lieu avant la séance actuelle, pour entendre la lecture de l'Exposé général de l'administration de cette institution pendant l'année 1875, ainsi que de l'état général des recettes et des dépenses pendant la même année, dressé, en conformité de l'article 13 du règlement, par M. Alvin, trésorier.

Des remerciements sont votés à MM. Fétis et Alvin pour les soins qu'ils apportent à la gestion de la caisse.

Des remerciements sont également votés à M. Siret pour le don fait à l'institution précitée d'une somme de 210 fr., produit net de la vente d'une notice sur Frédéric Van de Kerkhove.

Enfin des remerciements sont votés à M. Everard, qui destine à la caisse le produit des entrées de l'exposition qu'il vient d'ouvrir à Bruxelles.

La classe a ratifié ensuite l'admission d'un artiste, en qualité de membre de la caisse.

Elle a décidé l'impression du rapport précité dans le prochain *Annuaire*.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Commission pour la publication d'une collection des grands écrivains du pays. — OEuvres de Froissart publiées avec les variantes des divers manuscrits par M. le baron Kervyn de Lettenhove : Chroniques, t. 25^e, 1^{re} partie. Table analytique des noms historiques (R.-Z.). Bruxelles, 1876; vol. in-8°.

Quetelet (Ern.). — Mémoire sur la température de l'air à Bruxelles, 1833-1872 (supplément). Bruxelles, 1876; br. in-4°.

Nève (Félix). — Recherches sur le séjour et les études d'Érasme en Brabant. Louvain, 1876; extrait in-8°.

Juste (Th.). — Les fondateurs de la monarchie belge : le vicomte Charles Vilain XIII. — Jean-François Raikem. Pierre Claes. Hippolyte Vilain XIII. Antoine Barthélemy. Jean-François Hennequin. Bruxelles, 1875, 1876; 2 vol. in-8°.

Poulet (Edmond). — Rapport adressé à la Commission royale d'histoire sur les *Correspondances du cardinal de Granvelle*. Bruxelles, 1876; extrait in-8°.

Van der Mensbrugghe (G.). — Remarques concernant la tension superficielle des liquides considérée dans ses rapports avec les théories de Laplace et de Gauss sur les actions capillaires. Paris, 1874; extrait in-8°.

Cellier (L.). — Une commune flamande. Recherches sur les institutions politiques de la ville de Valenciennes. Valenciennes, 1875; vol. in-8°.

Lelièvre (A.). — Institutions namuroises. Namur; feuille in-8°.

Terby (F.). — Sur l'aspect de l'ombre du 2^e satellite de Jupiter, le 25 mars 1874. — Études sur la planète Mars (8^e notice). Bruxelles, 1875; extraits in-8°.

E. A. — Notice sur les travaux géodésiques du Dépôt de la Guerre de Belgique. Gand, 1876; br. pet. in-8°.

Royaume de Belgique. — Recueil consulaire, t. XXI, 1875. Bruxelles; vol. in-8°.

Ministère des Travaux publics. — Statistique minière et sidérurgique de Belgique. Bruxelles, 1875; br. in-8°.

Faber (Fréd.). — Tableau général des concessions de mines en Belgique. Bruxelles, 1875; br. in-8°.

Du Pont (H.-F.). — Sommaire de la jurisprudence du Conseil des mines en Belgique. Bruxelles, 1875; br. in-8°.

Commissions royales d'art et d'archéologie, à Bruxelles. — Bulletin, XIV^e année 1875, n^{os} 9 et 10. Bruxelles; in-8°.

Institut archéologique liégeois. — Bulletin, t. XII, 2^e liv. Liège, 1876; in-8°.

Société historique et littéraire de Tournai. — Mémoires : t. 10, 1871; t. 12, 1875; t. 14, 15 et 16, 1874. Tournai; 5 vol. in-8°.

Analectes pour servir à l'histoire ecclésiastique de la Belgique, tome XII, 1875, 4^e liv. Louvain, Bruxelles; in-8°.

Flora Batava, 227, 228, 229, 230 en 251 Aflever. Leyde; 5 liv. in-4°.

Bataviaasch Genootschap van kunsten en wetenschappen. — Verhandeligen : dl. 57 en 58. — Tijdschrift : dl. 21, afl. 5 en 6; dl. 22, afl. 4, 5 en 6; dl. 25, afl. 1. — Notulen : dl. 12, 1874, n^o 4; dl. 13, 1875, n^o 1 en 2. Batavia, 1874, 1875; 2 vol. gr. in-8° et 8 fasc. pet. in-8°.

Société linnéenne du Nord de la France, à Amiens. — Bulletin mensuel, 5^e année 1876, t. III, n^{os} 43, 44, 45. Amiens; 5 feuilles in-8°.

Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux. — Extrait des procès-verbaux des séances, t. I, 2^e série, feuilles *a*, *b*. — Bulletin des publications scientifiques, 1874-1875, t. I, 2^e série, feuilles *A*, *B*. — Mémoires, t. I, 2^e série, 2^e cahier. Paris et Bordeaux, 1876; feuilles et cahier in-8°.

Bulletin scientifique, historique et littéraire du département du Nord, 7^e année 1875, n^{os} 6 à 12. Lille; in-8°.

Roulliet (Antony) et Ymbert (Th.). — Répertoire d'administration départementale et municipale ou Table de l'école des communes (1844-1868). Paris, 1876; vol. in-8°.

Normand (J.-A.). — Mémoire sur les occultations d'étoiles par les planètes. Paris, 1876; br. in-4°.

Académie des sciences de Paris. — Mémoires : t. 21, 36, 37, 38, 40 et 41 (1^{re} partie). — Mémoires présentés par divers savants. Sciences mathématiques et physiques : t. 20, 21 et 22. — Comptes rendus : Table générale (1851 à 1865). — Suppléments aux comptes rendus, t. 1 et 2. Paris; 15 vol. in-4°.

École normale supérieure de Paris. — Annales scientifiques : 1^{re} série, t. 5 à 7, 1866 à 1870; 2^e série, t. I à IV, 1872 à 1875; t. 5, n^{os} 1 et 2, 1876. Paris; 9 volumes et 2 liv. in-4°.

Société des études historiques, à Paris. — Journal (L'Investigateur) : 41^e année, novembre-décembre 1875; 42^e année, janvier-février 1876. Paris; 2 liv. in-8°.

Verein für Erkunde zu Dresden. — Jahresbericht, XII. Dresde, 1875; in-8°.

Medicinisch-Naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Iena. — Jenaische Zeitschrift, X. Bd., N. F., III. Bd. Supplement. Iena, 1875; in-8°.

Astronomische Gesellschaft zu Leipzig. — Vierteljahrschrift, XI jahrg., 1876, 1^e Heft. Leipzig; in-8°.

Université de Marbourg. — Programmes des cours et dissertations inaugurales (1874-1875); 58 br. in-4° et in-8°.

K. b. Akademie der Wissenschaften zu München. — Abhandlungen der historischen Classe : XII. Bd., 5. Abtheil.; XIII. Bd., 1. Abtheil. — Sitzungsberichte, 1875, Bd. II, Heft 1 und 2. — Ueber die Beziehungen der Chemie zur Rechtspflege (*Ludwich Andreas Buchner*). — Almanach für das Jahr 1875. Munich, 1875; 2 liv. et br. in-4°, 2 liv. et vol. in-8°.

Verein für Kunst und Alterthum in Ulm und Oberschwaben. — Korrespondenzblatt, 1^{ter} Jahrg. 1876, N^r 1 und 2. Ulm; 2 feuilles in-4^o.

Deutsche Gesellschaft für Natur und Volkerkunde Ostasien's. — Mittheilungen, 8^{ter} Heft, September 1875. — Das schoene Maedchen von Pao. Yokohama; liv. et br. in-4^o.

Société impériale des naturalistes de Moscou. — Bulletin, année 1875, n^o 2. Moscou; in-8^o.

Nordiskt medicinsk Arkiv, Bd. VII, N^r 21-27. Stockholm, 1875; in-8^o.

R. Asiatic Society of great Britain and Ireland. — The journal, new series, vol. VIII, part I, october 1875. Londres; in-8^o.

Numismatie Society of London. — The numismatic Chronicle, new series, N^o LX, 1875, pt. IV. Londres; in-8^o.

Società entomologica italiana, Firenze. — Bullettino, anno 7^o, 5^{tre} IV, ottobre, novembre, dicembre 1875. Firenze, 1875; in-8^o.

Bullettino del vulcanismo italiano : anno II, 1875, fasc. 9, 10, 11 e 12; anno III, 1876, fasc. 1 e 2. Rome; in-8^o.

Société agricole d'Ohio. — Jahresbericht, 1875. Columbus, Ohio, 1874; vol. in-8^o.

American philosophical Society. — Transactions, new series, vol. XV, pt. II. — Proceedings, vol. XIV, N^o 94, january to june, 1875. Philadelphie; fasc. in-4^o et in-8^o.

University of the State of New York, Albany. — Regents' Report : 1854, 1855, 1856, 1858, 1859, 1875, 1874. — Annual Report of the Trustees of the New York State Library, 1873, 1874. — New York State Cabinet of Natural history, 1869, 1870, 1872. Albany; 12 vol. in-8^o.

Smithsonian institution of Washington. — Annual report fort the year 1874. — Miscellaneous collections (266) : On the structure of cancerous tumors and the mode in wich adjacent parts are invaded. Washington, vol. et br. in-8^o.

Universidad de Chile. — Anales, 1873 : 1^a seccion (memorias scientificas i literarias); 2^a seccion (Boletin de instruccion pública). Santiago de Chile, 1873; 2 vol. in-8° en livraisons.

Oficina central meteorológica de Santiago de Chile. — Anuario, años 3° i 4°, 1871 i 1872. Santiago, 1873; vol. in-8°.

Republica de Chile. — Sesiones de la Cámara de Diputados en 1873, núm. 1 i 2; de la Cámara de Senadores en 1873, núm. 1 i 2. — Anuario estadístico de la República, t. XIV, 1872 i 1873. — Estadística comercial, 1873. — Cuenta jeneral de las entradas y gastos fiscales en 1873. — Memoria presentada al Congreso nacional de 1874: Relaciones exteriores i de colonizacion. Marina. Justicia, culto e instruccion pública. Guerra. Interior. Hacienda. — Proyecto de lei de organizacion i atribuciones de los tribunales. — Proyecto de código de minería. — Cuarto apendice al reino mineral de Chile i de las repúblicas vecinas (*don I. Domeyko*). — Colonizacion de Llanquihue, Valdivia i Arauco (*José Antonio Varas*). — Plano topografico y geologico de la Republica de Chile (*A. Pissis*). Santiago et Valparaiso; 7 vol. gr. in-4°, 10 vol. in-8° et 15 cartes in-fol.

Hutton (F.-W.) and Ulrich (G.-H.-F.). — Report of the geology and Gold fields of Otago. Dunedin, 1875; vol. in-8°.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1876. — N^o 3.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 4 mars 1876.

M. H. MAUS, vice-directeur, occupe le fauteuil.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J.-S. Stas, L. de Koninck, P.-J. Van Beneden, Edm. de Selys Longchamps, H. Nyst, Gluge, Melsens, F. Duprez, G. Dewalque, E. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, Steichen, Éd. Dupont, Éd. Morren, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Alph. Briart, *membres*; Th. Schwann, E. Catalan, A. Bellynck, *associés*; J. De Tilly, L. Cornet, Ch. Van Bambeke, G. Van der Mensbrugghe, *correspondants*.

CORRESPONDANCE

M. Gloesener, indisposé, écrit qu'il ne pourra venir diriger les travaux de la séance.

— La classe a eu le regret de perdre l'un de ses associés de la section des sciences naturelles, M. Adolphe Brongniart, de l'Institut, professeur au Muséum d'histoire naturelle, décédé à Paris le 18 février dernier. M. Brongniart était né dans la même ville le 14 janvier 1801.

— M. le Ministre de l'Intérieur transmet, pour la bibliothèque, un exemplaire des livraisons 227 à 231 de la *Flora Batava* et le tome IX des *Annales de la Société malacologique de Belgique*. — Remercîments.

— M. le général Le Maire, directeur du Dépôt de la guerre, adresse, pour la bibliothèque et pour les membres qui s'intéressent à la géodésie, douze exemplaires d'une notice résumant les travaux de la carte du pays, notice que vient de publier ce dépôt. — Remercîments.

— Le bureau de la Fédération des sociétés scientifiques de Belgique rappelle, par circulaire, les dispositions qui ont été prises pour la session de 1876.

— Les établissements suivants ont fait parvenir leurs derniers travaux :

La Société royale de Londres, et celles des arts et sciences de Batavia, l'Académie royale des sciences de

Munich, les Sociétés de physique de Berlin et de Kœnigsberg, l'Université de Marbourg, l'Académie royale des sciences de Stockholm, la Commission géologique et l'Institution Smithsonian de Washington, les Universités d'Albany et de Santiago.

Les Académies de Munich et de Stockholm, la Société de physique de Berlin, l'Institution Smithsonian de Washington, les Universités de Pesth, d'Albany, de Santiago et l'Observatoire de Batavia accusent réception du dernier envoi des publications académiques.

La Société italienne des sciences (dite des XL), à Modène, informe qu'elle a transféré son siège à Rome (S. Pietro in Vincoli).

— Le R. P. A. Bellynck adresse ses observations sur les phénomènes périodiques du règne végétal, à Namur, en 1875. M. J. Cavalier envoie le résumé de ses observations météorologiques faites à Ostende pendant la même année.

— La classe reçoit les hommages suivants, au sujet desquels elle vote des remerciements :

1° *Mémoire sur la température de l'air à Bruxelles, 1833-1872* (supplément), par Ern. Quetelet; in-4°;

2° *Remarques concernant la tension superficielle des liquides*, par G. Van der Mensbrugghe; in-8°;

3° *Die mechanische Wärmetheorie*, von R. Clausius, II Auflage, 1^{ster} Band.; in-8°; présenté par M. Folie;

4° *Icones selectae hymenomycetum nondum delineatorum*, par Elias Fries; in-4°;

5° *Recherches sur la culture de la betterave à sucre*, par A. Petermann; in-8°; présenté par M. Melsens;

6° *De weekwekerij in Vlaanderen*, door Félix Van Loo; in-8°; présente par Éd. De Busscher, de la classe des beaux-arts;

7° *Ricerche fisiche intorno alla luce ed ai colori proprii dei corpi*, par T.-M. Albanese; in-8°;

8° *Nouveau système du monde*, par Eugène Lavaux; in-8°.

M. Folie, en présentant l'ouvrage de M. Clausius, a lu la note suivante : « La première édition de la *Théorie mécanique de la chaleur*, que j'ai traduite en français, se composait des mémoires originaux, qui ont rendu célèbre le nom de leur auteur, augmentés seulement de quelques notes et additions.

Cette seconde édition a été entièrement refondue; les matières de la première y sont groupées systématiquement, et l'ouvrage a revêtu de la sorte un caractère tout à fait didactique.

Au point de vue de l'exposition, cette seconde édition peut donc être considérée comme une œuvre nouvelle.

Le premier volume, qui vient de paraître, renferme le développement de la théorie mécanique de la chaleur, déduit de ses principes fondamentaux, celui de Mayer et celui de Clausius, ainsi que l'application de cette théorie aux changements d'état des corps et à la machine à vapeur; il constitue ainsi, en lui-même, un ensemble complet. »

— M. W. Spring prie la classe d'accepter le dépôt d'un billet cacheté renfermant l'exposé de quelques faits nouveaux touchant la capillarité. Ce billet, revêtu du contre-seing du vice-directeur et du secrétaire perpétuel, sera déposé aux archives.

— M. J.-C. Houzeau communique le IV^e fragment de

son travail sur le *Calcul numérique*, consacré aux *approximations et aux séries*. Commissaires : MM. Folie , Catalan et Liagre.

COMMISSION DES FINANCES.

Conformément à l'article 42 du règlement général de l'Académie, la Commission spéciale des finances de la classe s'est réunie avant la séance pour examiner les comptes généraux de l'année 1875, arrêtés par la Commission administrative dans sa séance du 24 février. Elle fait connaître l'état des recettes et des dépenses pendant cette année, état qu'elle a approuvé en ce qui concerne la classe.

Celle-ci admet les résolutions prises à ce sujet.

RAPPORTS.

Rapport présenté au nom du Dépôt de la guerre de Belgique à la Commission permanente de l'Association géodésique internationale.

Analyse faite par le général Liagre.

« Ce rapport, que M. le général Le Maire a bien voulu communiquer à l'Académie, présente d'abord un historique succinct des travaux qui ont été exécutés jusqu'aujourd'hui par notre Dépôt de la guerre. Il commence par rendre un hommage mérité à l'esprit scientifique déployé par notre regretté confrère, le général Nerenburger, qui dirigeait le Dépôt au début des opérations de la carte du pays. Dans

la pensée du général, ces opérations ne devaient pas avoir seulement pour but de fournir le canevas nécessaire à la description géographique de la Belgique; elles devaient concourir en outre à la solution du grand problème qui a pour objet la figure générale du sphéroïde terrestre, en même temps que ses déformations locales.

Deux bases ont été mesurées à cet effet, et des observations astronomiques ont été faites dans leur voisinage. Pour donner au travail géodésique toute sa valeur scientifique, il reste encore à effectuer les longs et fastidieux calculs relatifs à la compensation du réseau; il reste de plus à satisfaire à un desideratum exprimé par le général Nerenburger, c'est-à-dire à mesurer une troisième base, et à faire des observations astronomiques dans la province de Luxembourg, vers le troisième sommet du triangle qui figure le territoire de la Belgique.

Les calculs de la compensation, qui s'effectuent sous l'habile et active direction de M. le major Adan, sous-directeur du Dépôt de la guerre, ne peuvent tarder d'être menés à bonne fin.

Quant à la mesure d'une troisième base, c'est une opération sur laquelle je crois qu'il ne faut pas trop compter, du moins de la part de la Belgique, maintenant que les règles qui ont servi à la mesure des deux premières ont été restituées à la Prusse, et devraient peut-être subir un nouvel étalonnage; mais ce qui est pratique et désirable, c'est qu'un sommet géodésique soit déterminé astronomiquement dans la partie S.-E. du royaume, afin de servir au calcul des éléments de notre ellipsoïde local.

Bien que la compensation générale du réseau belge n'ait pas encore été effectuée, les vérifications qui ont été obtenues jusqu'à présent prouvent que les observations géodé-

siques faites par notre Dépôt de la guerre sont d'une rare exactitude. Ainsi, par exemple :

Entre les bases de Lommel et d'Ostende, on a conduit une chaîne de 19 triangles qui établissent l'accord à 0^m,029 près.

Une deuxième chaîne, qui comprend la partie du méridien de Lommel située en Belgique, se compose de 36 triangles, et l'accord entre les deux bases se fait à 0^m,013.

Une troisième chaîne des triangles du Nord, ayant quinze côtés communs avec la triangulation hollandaise du général Krayenhoff, part d'Ostende et se ferme sur Lommel à 0^m,024 : ce résultat prouve à la fois en faveur des deux triangulations.

Enfin les côtés qui nous sont communs avec les triangulations française et anglaise présentent un accord tout aussi remarquable.

Des observations du pendule doivent de toute nécessité être faites dans notre pays, en diverses stations et à des altitudes différentes. La détermination de l'intensité et de la direction de la pesanteur constitue un problème très-délicat; il occupe en ce moment l'Association géodésique internationale, à laquelle on devra s'en rapporter pour la marche à suivre.

Notre nivellement de précision, dont les opérations, commencées en 1847, n'ont été terminées qu'en 1874, a été exécuté dans des conditions très-diverses. Il est donc nécessaire d'effectuer la compensation des altitudes principales par la méthode des moindres carrés. Ce calcul, très-long et très-compiqué, sera commencé sous peu par M. le major Adan, qui se propose d'apporter quelques simplifications à la marche générale.

Le rapport du délégué de notre Dépôt de la guerre se

termine par quelques considérations sur les déviations de la verticale. L'auteur propose de fixer au centre de l'Europe un point de départ pour toutes les chaînes de triangles fermant sur des bases mesurées, et de calculer les positions géodésiques des sommets de ces chaînes à l'aide des mêmes éléments, soit ceux de Bessel, soit ceux que l'on trouverait en appliquant les moindres carrés à tous les arcs de méridiens et de parallèles mesurés aujourd'hui. Les positions astronomiques, destinées à être comparées aux positions géodésiques et à fournir ainsi les déviations de la verticale, devraient être obtenues à l'aide des mêmes étoiles et des mêmes tables de réduction.

L'application de cette idée aurait certainement pour premier résultat de donner plus d'unité et de consistance au réseau européen. En attendant que l'Association géodésique internationale se soit prononcée sur elle, je fais des vœux pour que notre Dépôt de la guerre saisisse toutes les occasions possibles de faire des observations astronomiques en divers sommets du réseau belge.

Comme appendice à son travail, l'auteur traite la question de la marche à suivre pour compenser un réseau de triangles en opérant par groupes séparés.

La triangulation complète d'un pays a pour but : 1° de déterminer les longueurs de quelques méridiens et parallèles; 2° de fixer un grand nombre de points de repère, destinés à appuyer les triangulations d'ordre inférieur dont on a besoin pour la construction de la carte.

Au point de vue scientifique, la compensation géométrique du réseau n'est indispensable que pour les chaînes dirigées dans le sens des méridiens et des parallèles, et cette restriction permet d'abréger considérablement les immenses calculs qu'entraîne la compensation complète

d'un réseau de quelque étendue. La marche indiquée par l'auteur pour arriver à ce but me paraît rationnelle, et je crois qu'en l'adoptant pour notre triangulation, on ferait une notable économie de temps dans la pratique, sans nuire en rien à la précision des résultats scientifiques.

L'Académie, qui a été tenue si longtemps dans l'ignorance au sujet de la marche des travaux géodésiques exécutés par notre Dépôt de la guerre, doit être heureuse de constater aujourd'hui que l'impulsion imprimée à ces travaux par un de nos anciens confrères est continuée par des mains actives et habiles. Notre illustre associé, le lieutenant général Baeyer, a manifesté maintefois le regret que la Belgique n'entrât pas plus activement dans le concert européen de l'Association géodésique internationale : cette situation va cesser, et ce sera à la fois un honneur pour le pays et un avantage pour la science.

J'ai l'honneur de proposer à la classe de voter des remerciements à M. le général directeur du Dépôt de la guerre, pour l'intéressante communication qu'il nous a adressée. »

Rapport de M. Ern. Quetelet.

« Il y a déjà des siècles que les géomètres ont dirigé leur attention sur l'importante question de la figure de la terre, mais il était réservé au XVIII^e de résoudre les problèmes fondamentaux relatifs à cette question. La fameuse expédition dirigée, en 1736, par La Condamine dans les régions tropicales et par Maupertuis dans les glaces du Nord, avait démontré l'aplatissement du sphéroïde qui était déjà soupçonné depuis quelque temps; la détermination de la longueur d'un degré du méridien, sous une latitude don-

née, fit ensuite l'objet des recherches des Cassini, Delambre, Méchain, etc. dont les travaux ont été complétés par Biot et Arago.

Depuis lors, chaque État civilisé a tenu à honneur de faire sa triangulation et de contribuer au perfectionnement de nos connaissances géodésiques. Les travaux des Anglais, non-seulement dans l'île-mère, mais encore dans les colonies, ceux des Allemands, des Russes sont célèbres (1). Les méthodes d'observation et de calcul données par Gauss, Legendre, Bessel, Struve, etc., ont porté la géodésie à un haut degré de perfection.

Mais ces travaux divers étaient isolés. Les éléments de réduction n'étaient pas les mêmes, les instruments employés et les méthodes de calcul différaient. Le général Baeyer, ancien collaborateur de Gauss et de Bessel, a mis en avant le projet d'une triangulation de l'Europe centrale. Ce projet, favorablement accueilli, s'est développé et est enfin devenu une triangulation européenne qui ira peut-être grandissant encore dans les directions du sud et de l'est. Les délégués des divers États associés se réunissent périodiquement dans des conférences où il est rendu compte de l'avancement des travaux; en outre, une commission permanente se réunit plus fréquemment et fait paraître des procès-verbaux de ses séances; enfin, il est publié chaque année un rapport sur la situation générale de l'entreprise.

(1) Je me bornerai à citer ici la célèbre triangulation due à W. Struve, qui s'étend d'Hammerfest sur la mer Glaciale, à Ismaïl, sur le Danube, et qui a une longueur de plus de 25 degrés, et la triangulation, le long du parallèle de 52°, qui a été proposée par O. Struve et qui doit s'étendre de Valentia, en Irlande, jusqu'en Sibérie.

La commission permanente s'est réunie cette année à Paris, et le travail que M. le général Le Maire, directeur du Dépôt de la guerre, communiqué à l'Académie, est le rapport qui a été lu à cette assemblée. Je crois pouvoir me joindre à votre savant 1^{er} commissaire pour exprimer la satisfaction qu'éprouve la classe des sciences d'être mise au courant des travaux qui s'exécutent au Dépôt de la guerre. On ne peut aussi que se féliciter de voir les recherches faites dans le pays pour étudier la figure de la terre, reliées intimement aux travaux exécutés dans les pays voisins. A la vérité, chaque rapport annuel de l'association renfermait une notice relative à l'état d'avancement des travaux belges, et M. le général Simons avait représenté la Belgique à la conférence de Berlin, mais il importe que ces relations soient continues et l'un des principaux membres de la conférence disait même que la Belgique devrait avoir deux représentants.

Le plan des travaux qui s'exécutent au Dépôt de la guerre sous l'habile direction du général Le Maire, est l'œuvre du général Nerenburger, notre regretté confrère. Il comprend une triangulation complète et un nivellement de précision. La triangulation devait s'appuyer sur trois bases, mais deux seulement, l'une à Ostende, l'autre à Lommel, ont été mesurées; le réseau comprend :

86 sommets de 1 ^{er} ordre formant					228 triangles.
184	—	2 ^e	—	—	636 —
1850	—	3 ^e	—	—	5518 —

L'œuvre pénible des calculs est en voie d'exécution et, d'après les vérifications partielles qui ont déjà été faites, on est en droit d'espérer que les résultats seront d'une grande précision.

Le nivellement est également terminé et les calculs seront bientôt entrepris.

Comme complément nécessaire de la triangulation, des déterminations astronomiques de latitude, longitude et azimuth ont déjà été en partie exécutées et seront continuées plus tard; c'est, en effet, de la comparaison des coordonnées astronomiques et géodésiques que l'on pourra probablement tirer des conclusions très-curieuses sur la constitution du sol, ainsi qu'on en a déjà eu plusieurs exemples, non-seulement dans les pays de montagnes, mais même dans des pays plats (1).

Enfin, les observations du pendule ne seront pas négligées. Ne serait-il même pas possible de mettre à profit cette circonstance pour donner suite à la proposition présentée, il y a quelque temps, par deux de nos honorables confrères, d'observer les oscillations du pendule dans quelques-unes de nos mines les plus profondes, en vue d'obtenir une nouvelle détermination de la densité de la terre.

J'ai l'honneur de proposer à la classe de voter des remerciements à M. le directeur du Dépôt de la guerre, pour son intéressante communication. »

Rapport de M. F. Folie.

« Après l'analyse si complète et si précise que M. le secrétaire perpétuel vient de lire sur le rapport présenté, au nom du Dépôt de la guerre de Belgique, à la Commission permanente de l'association géodésique internationale, et

(1) Pour que les résultats obtenus dans les différents pays fussent parfaitement comparables, l'Observatoire de Saint-Pétersbourg a dressé un catalogue des positions des principales étoiles à observer, et le comité a publié des instructions détaillées sur les méthodes de calcul à employer.

après l'esquisse historique intéressante de notre savant confrère M. E. Quetelet, sur les travaux géodésiques effectués en Europe, il ne me reste que bien peu d'observations à ajouter.

Je m'associe pleinement aux éloges que vos deux premiers commissaires ont faits de l'exactitude vraiment remarquable des résultats déjà obtenus, ainsi qu'aux vœux de l'honorable général Le Maire, relativement à la mesure d'une base dans notre Luxembourg ou dans le Grand-Duché, et à la détermination astronomique de sommets pris vers les trois points extrêmes du pays. Ces mesures auraient la plus grande importance, et pour la vérification finale des résultats, et pour la détermination des éléments de notre ellipsoïde osculateur.

Les calculs de compensation des réseaux de triangles, ainsi que des altitudes, n'étant pas terminés, il n'est pas possible encore de se prononcer d'une manière définitive sur le résultat des observations qui ont été faites, quelque confiance que donnent les vérifications déjà obtenues. Nous sommes persuadé que ces calculs laborieux, mais dont la longueur a été réduite d'une manière heureuse par l'auteur du rapport, seront menés à bonne fin. On sait qu'ils présentent de grandes difficultés, particulièrement dans l'application de la méthode des moindres carrés, et que des erreurs notables ont été signalées dans ceux de la triangulation prussienne, et dans ceux de Bessel lui-même, dans sa *Gradmessung in Ostpreussen* (1).

Il n'est qu'un point du rapport sur lequel nous n'ayons pas tous nos apaisements : c'est celui dans lequel le dé-

(1) Voir deux articles du prof. Wittstein, de Hanovre, dans les *Astr. Nachr.* vol. 69; année 1867.

légué du Dépôt de la guerre propose de fixer, au centre de l'Europe, un point de départ pour toutes les chaînes de triangles fermant sur des bases mesurées, et de calculer les positions géodésiques des sommets de ces chaînes à l'aide des mêmes éléments. Nous nous demandons si les positions géodésiques ainsi calculées seraient bien les véritables, et si l'on en pourrait conclure exactement, par leurs différences avec les positions astronomiques, les déviations de la verticale. Peut-être ici n'avons-nous pas bien compris le rapport, qui s'exprime nécessairement avec une grande concision; mais il nous semble que notre ellipsoïde local pourrait avoir des éléments assez différents de celui de ce point central, ou de celui de Bessel, ou même de celui que l'on trouverait par l'application de la méthode des moindres carrés aux arcs mesurés aujourd'hui, pour que les positions géodésiques calculées au moyen des éléments de l'un ou de l'autre de ces ellipsoïdes ne fussent pas les mêmes.

Quoi qu'il en soit, les déviations de la verticale pourront être déterminées au moyen d'observations du pendule faites en différents points du pays. Il est vivement désirable que ces observations, d'une nature très-délicate, et dont les résultats ne sont pas toujours indépendants de la configuration locale, soient faites en grand nombre et avec soin. Notre honorable confrère M. E. Quetelet a bien voulu, en mentionnant ce projet du Dépôt de la guerre, rappeler celui que mon savant ami et confrère M. Dewalque et moi, nous nous sommes proposé de mettre à exécution, relativement à une nouvelle détermination de la densité de la terre par la méthode d'Airy. Je lui suis très-reconnaissant de l'intérêt qu'il veut bien porter à ce projet, et il m'est permis, je pense, pour donner satisfaction au désir légitime qu'il doit éprouver, et que la classe partage peut-être, de

savoir si ce projet sera réalisé, de dire que le gouvernement nous a promis les fonds nécessaires à son exécution, et que nous en avons déjà reçu une partie qui nous a servi à l'acquisition d'un des appareils dont nous avons besoin.

Je me joins à mes savants confrères pour proposer à la classe de voter des remerciements à l'honorable général directeur du Dépôt de la guerre , pour l'intéressante communication qu'il lui a adressée, et j'espère, avec M. le secrétaire perpétuel, qu'il voudra bien nous tenir au courant de l'avancement des travaux géodésiques effectués sous sa direction. »

La classe a adopté ces conclusions. Elle a , en même temps, voté l'impression des rapports de ses commissaires dans le *Bulletin*.

Complément du Mémoire couronné de MM. de la Vallée-Poussin et Renard sur les roches plutoniennes de la Belgique.

Rapport de M. Devalque.

« Après un long retard , qui ne peut être imputé à notre bonne volonté, nous venons rendre compte à l'Académie de deux mémoires que MM. les professeurs de la Vallée-Poussin et Renard lui ont adressés dans le courant de l'année dernière, et qui concernent les roches réputées plutoniennes de la Belgique et de l'Ardenne française. Le premier est consacré à quelques roches de notre pays; le second, beaucoup plus important à tous égards, se rapporte aux gisements feldspathiques et amphiboliques qui se montrent au delà de la frontière, dans le terrain

cambrien de la vallée de la Meuse. C'est le complément du beau travail par lequel les auteurs ont inauguré dans notre pays l'application du microscope à l'étude du règne minéral et que l'Académie a couronné, avec l'espoir qu'ils achèveraient un ensemble de recherches pour lesquelles le temps leur avait manqué. Nous nous empressons de dire dès maintenant que ce complément ne le cède au premier mémoire ni en intérêt, ni en nouveauté. Nous allons l'analyser succinctement.

Gabbro de Grand-Pré.

(Hypersthénite, Malaise.)

Cette roche paraît former, près de la ferme de Grand-Pré (Mozet), un grand culot, difficile à étudier et entouré de schistes siluriens. Le sol est couvert de débris d'une roche granitoïde, tenace, rayant le verre, gris verdâtre pâle, tacheté de vert foncé. A la loupe, on y reconnaît un feldspath clinaxique, probablement labradorite, avec des lamelles de calcite, parfois disposées en veines qui atteignent quinze millimètres d'épaisseur, et annonçant une décomposition assez avancée ; puis de petites masses lamello-fibreuses, vert foncé ou noir brun, présentant un clivage distinct et un faible éclat métalloïde, qui paraissent être de la diallage. Au microscope, c'est un agrégat de plagioclases et de diallage, avec serpentine vert jaunâtre, entrelacés de calcite et de quartz, et renfermant quelques grains de pyrite, de magnétite et de fer titané, ainsi que quelques aiguilles d'apatite. Ces derniers minéraux sont sans doute des produits de décomposition, analogues à ceux que les auteurs ont observés à un degré moindre dans le *gabbro* de Hozémont.

Porphyroïde de Monstreux.

(Albite phylladifère, Dumont.)

Dumont avait considéré ce petit affleurement comme formé d'une roche éruptive qui aurait métamorphosé les schistes en contact. Cette interprétation, qui nous avait semblé inadmissible, est aussi rejetée par les auteurs. Ils donnent une coupe de ce gîte, coupe d'après laquelle la limite nord du prétendu culot serait formée par une faille. Nos observations concordent avec les leurs.

La roche de Monstreux est essentiellement composée de petits grains de plagioclase, plus ou moins décomposés et irréguliers, d'une phyllite, analogue à celle de Pitet et dont les lamelles parallèles donnent lieu à une schistosité sensiblement conforme au clivage oblique des schistes adjacents, et enfin, de grains de quartz peu abondants. C'est donc, comme Dumont l'avait reconnu, une roche semblable à celle de Pitet; aussi les auteurs la rangent parmi les porphyroïdes, comme cette dernière. Elle passe vers le haut à une sorte d'eurite schistoïde, que Dumont n'en avait pas distinguée, et qui passe elle-même au schiste silurien ordinaire.

Le parallélisme de cette séricite et du clivage des schistes indique, d'après les auteurs, que ce minéral s'est développé après que ces couches avaient acquis à peu près leurs relations actuelles; ce que nous acceptons volontiers, avec la réserve que la production du clivage est postérieure à la formation de la séricite. Celle-ci est un produit de métamorphisme, qui a reçu sa disposition actuelle, comme le disent les auteurs, par les mêmes causes qui ont donné

lieu au développement du clivage indépendant dans les schistes.

Cette roche est tellement altérée qu'il est presque impossible d'en obtenir des lames minces, convenables pour l'étude microscopique. Les auteurs ont réussi néanmoins à y retrouver, dans une pâte laiteuse, des grains cristallins, en quelque sorte fondus les uns dans les autres, veinés de phyllade et renfermant de petits cristaux de quartz; des cristaux d'orthose se reconnaissent parmi ceux de plagioclase; tous présentent les caractères clastiques de la roche de Pitet. Le quartz est moins abondant que dans cette dernière localité; il présente ordinairement de nombreuses enclaves liquides, renfermant une bulle gazeuse d'une mobilité remarquable. Ce singulier mouvement a été étudié par un ami des auteurs, qui le considère comme dû aux vibrations calorifiques. Suivant ce physicien, toute particule libre, dont les molécules restent associées par leurs actions mutuelles, comme dans les solides et les liquides, ou par une pression extérieure, comme dans les gaz, doit osciller sans cesse, si elle est suffisamment petite. Nous recommandons cette explication du mouvement brownien à l'attention des physiciens.

Avec les éléments essentiels précités, les auteurs ont reconnu la limonite et un seul grain de hornblende.

Eurite quartzeuse de Grand-Manil.

Ce gisement est aujourd'hui moins visible qu'à l'époque où nous en donnâmes la description pour le compte rendu de la session extraordinaire de la Société géologique de France, en 1865. Un fragment du banc n° 5 a été analysé par M. Bischofing : son contenu en potasse (7 %) indique

l'orthose, dont les auteurs ont réussi à trouver des cristaux dans un banc voisin. Il est vrai qu'une autre analyse de M. Chevron indique, au contraire : potasse, 0,27 ; soude, 6,40 % ; mais on n'a jamais trouvé de cristaux d'albite dans ce gîte.

Au microscope, cette roche montre une structure microgranitoïde, sans substance amorphe ; quelques écailles verdâtres paraissent être de la chlorite. Certains fragments du banc n° 3 de Dumont indiquent une transformation des parties schisteuses en une substance pinitoïde, dont M. Lossen a communiqué l'analyse aux auteurs.

Eurite quartzeuse de Nivelles.

Les travaux exécutés depuis la publication du mémoire de Dumont ont fait reconnaître de nouveaux gîtes d'eurite, que nous considérons, ainsi que les auteurs, comme formant une bande continue, dirigée vers l'Est-Sud-Est, parallèlement aux couches siluriennes encaissantes. Les auteurs considèrent cette roche comme sédimentaire, à cause de la disposition schistoïde de la masse, parallèle à celle du terrain silurien, et à cause des rides de courant (*ripple marks*) qu'ils ont observées à la surface de certaines couches. La présence de débris élastiques, non feldspathisés, dans la masse, les empêche de croire à un métamorphisme par imprégnation.

Eurite schistoïde d'Enghien.

(Porphyre schistoïde, Dumont.)

Le gîte observé par Dumont au nord de Marcq, à un kilomètre à l'ouest d'Enghien, n'a plus offert aux auteurs que des débris dans lesquels ils n'ont pu retrouver les

cristaux feldspathiques indiqués par Dumont. Ils n'y ont vu qu'une eurite avec quartz et une phyllite blanc d'argent ou verdâtre, en proportions très-variables.

Près du chemin de fer d'Ath, au nord de Marcq, on voit l'eurite passer graduellement au phyllade silurien. Tout se réunit donc pour la faire considérer comme roche sédimentaire. Au microscope, elle montre une pâte microcristalline, quartzeuse et feldspathique. Les grains de quartz sont irréguliers; ils renferment de nombreux filaments groupés en houppes (asbeste?). L'élément phylladeux rappelle exactement celui des autres porphyroïdes. L'oligiste n'y est pas rare; il se présente en sections rhombes ou hexagonales, rouges par transmission. Les auteurs y ont aussi trouvé quelques grains de pyrite, et une lamelle de mica, semblable à celui des arkoses.

Cailloux du poudingue de Boussale.

A la base de la bande moyenne du poudingue de Burnot, dans le conglomérat inférieur que M. J. Gosselet a rapporté au poudingue de Fépin, les auteurs ont rencontré à Boussale (Andenne) un caillou d'un pouce de diamètre, formé d'une roche particulière, qu'ils n'ont retrouvée nulle part ailleurs. C'est une roche à base de hornblende noire, à clivages assez distincts; au microscope, cette hornblende se montre vert noirâtre et fendillée, associée à du quartz laiteux, fissuré, rendu à peine translucide par un nombre prodigieux d'enclaves liquides.

Cailloux du poudingue de Grand-Poirier.

L'université de Liège possède, parmi les échantillons du poudingue de Burnot de la même bande, deux cailloux

trouvés par Dumont à la ferme du Grand-Poirier (Marchin). Nous les avons communiqués aux auteurs; comme le précédent, ils semblent provenir de gisements inconnus.

Le premier (n° 254) se rapproche de nos porphyroïdes. Il est formé de grains de feldspath et de quartz, accompagnés d'une matière chloriteuse et de feuillets sériciteux. Au microscope, il montre une texture microgranitoïde; mais l'altération de la roche est très-avancée. La porphyroïde à gros grains de Pitet est la variété qui s'en rapproche le plus.

Le second (n° 255) est formé d'une roche amphibolique analogue à celle du caillou de Boussale, mais beaucoup moins riche en quartz. Il est formé d'aiguilles d'amphibole enchevêtrées et de microlithes de même nature; aiguilles et microlithes sont enchâssés dans du quartz, avec quelques écailles de chlorite et quelques aiguilles de sphène?

Roches réputées plutoniennes de l'Ardenne française.

La formation cambrienne de l'Ardenne française présente, sur un certain nombre de points, des roches feldspathiques interstratifiées qui ont été souvent considérées comme éruptives. Dumont, qui a surtout défendu cette opinion, les rapportait à quatre types : hyalophyre massif ou schistoïde, diorite chloritifère, albite chloritifère et albite phylladifère, dont les auteurs rappellent les caractères. Ils passent ensuite en revue les gisements connus, en indiquent trois ou quatre nouveaux et joignent à cette partie de leur travail une petite carte, agrandie au $1/40,000$ d'après celle de l'état-major français. Cette carte sera de la plus grande utilité aux explorateurs.

Ce second mémoire, beaucoup plus important que le

premier, est destiné à remplacer l'esquisse renfermée dans le mémoire couronné. Les auteurs ont examiné pour leurs recherches microscopiques plus de cent plaques minces des roches en question, et les résultats de cette étude, confirmant leurs déterminations minérales et leurs interprétations géologiques, les amènent à conclure que la plupart de ces roches sont sédimentaires, et non éruptives.

Les analogies pétrographiques et stratigraphiques des divers hyalophyres de l'Ardenne sont telles que les conclusions déduites de l'observation d'un ou deux affleurements doivent s'appliquer aux autres. Partant de là, les auteurs consacrent d'abord une étude approfondie aux gîtes de Mairu, près Deville, gîtes bien connus, facilement accessibles et pouvant fournir beaucoup d'échantillons d'une conservation passable. Le premier qu'ils étudient est la masse porphyroïde bleuâtre, à gros cristaux de feldspath, située à 200 mètres au sud du moulin de Mairu, et que Dumont, qui la prenait pour type de son hyalophyre massif, appelait premier filon à la Meuse. Après avoir rappelé les opinions émises sur cette roche par les nombreux géologues qui s'en sont occupés depuis sa découverte, en 1804, par Coquebert de Monthret, les auteurs exposent les résultats de leurs recherches. Ils donnent une coupe de ce massif et signalent la disposition remarquablement symétrique que nous lui avons reconnue, à partir de son axe, et ils examinent les variations de structure et de composition qui se présentent du bord méridional au centre. Ce sont d'abord des phyllades soyeux, à base de séricite, qui succèdent aux phyllades ordinaires du système revinien. Ces phyllades, parfois formés de séricite presque pure, s'associent également aux feuillets granulo-compactes d'une roche analogue d'aspect à certaines leptynites,

mais beaucoup plus riche en quartz. L'existence de la séricite, dont nous avons le premier signalé l'importance dans nos roches anciennes, est établie ici, comme dans les autres cas analogues des Ardennes, d'après ses caractères extérieurs, comparés à ceux d'échantillons types venant de l'Allemagne, d'après l'essai au chalumeau, et enfin par l'examen microscopique, à l'occasion duquel les auteurs font connaître, pour la première fois, certaines propriétés optiques de cette substance dans les lames minces.

Dans les couches qui suivent, la texture est moins feuilletée; aux minéraux susmentionnés s'adjoignent la chlorite, la biotite et le feldspath; le microscope y montre, en outre, des plages de calcite et des cristaux d'épidote. Les cristaux de quartz et de feldspath donnent à la roche un aspect de plus en plus porphyrique. La partie centrale du gîte, généralement considérée comme une sorte de porphyre quartzifère, l'hyalophyre massif de Dumont, est tout autre chose d'après les auteurs. Ils montrent qu'elle conserve la structure propre aux schistes cristallins. Sa base n'est pas une pâte d'eurite, comme Dumont l'a cru : c'est une sorte de gneiss à grains fins ou moyens, dont les éléments essentiels sont le quartz, le feldspath et surtout la biotite, qui entre pour une grande part dans la masse, et dont les lamelles ont une tendance marquée à se placer à plat suivant le plan des bancs. Cette disposition et le contournement de ces lamelles autour des cristaux de dimensions un peu grandes, détermine une structure gneissique tourmentée, qui apparaît surtout sous le microscope. Cette structure rapproche cette roche de Mairu de certains gneiss à grains fins, dont le parallélisme des lamelles n'est pas toujours nettement accusé (cornubianite). Les auteurs ont dessiné une planche où se montre très-bien la disposition

ondulée et allongée des lamelles de mica et l'on voit au premier coup d'œil que cette roche ne peut être assimilée aux porphyres. De plus, dans les lames minces étudiées au microscope, on voit que cette pâte gneissique, de même que celle des schistes porphyriques contigus, renferme de nombreux microlithes allongés, alignés dans le plan de schistosité, comme les micrographes en ont constaté dans les roches cristallophylliennes.

Les cristaux renfermés dans cette pâte appartiennent à l'oligoclase, à l'orthose et au quartz. Les plus petits présentent des contours à arêtes plus ou moins rectilignes ; les autres offrent une disposition ovoïde ou ellipsoïdale et atteignent jusqu'à dix à douze centimètres de grandeur. Les feldspaths dominants sont des oligoclases, tous maclés et offrant les cannelures bien connues des hémitropies du système clinoédrique. Pour constater l'oligoclase, les auteurs ont mesuré l'angle rentrant, formé par deux lames hémitropes consécutives. Ces mesures, effectuées avec le goniomètre de Wollaston, à plusieurs reprises et sur plusieurs fragments, ont donné, comme valeur moyenne, un angle de $172^{\circ}20'$, avec $5'$ ou $6'$ seulement d'écart entre les valeurs extrêmes. Contrairement à ce que pensait Dumont, le feldspath dominant à Mairu est donc l'oligoclase, et il en est de même pour la plupart des gisements porphyriques de l'Ardenne.

Les auteurs décrivent les formes variées que ce minéral affecte et ils signalent, entre autres, une modification particulière de la macle de Carlsbad, laquelle simplifie le contour habituel de cette macle par suite de l'existence de certaines faces restées inconnues aux cristallographes. Chose remarquable, ce type particulier de macle se retrouve dans la plupart des masses porphyriques de la contrée.

Les auteurs décrivent de même les cristaux d'orthose, presque toujours arrondis, fréquemment entourés d'une zone mince d'oligoclase. Cette disposition est très-rare : on ne l'a rencontrée jusqu'ici que dans quelques porphyres des Vosges et de la Finlande (Rappakivi). Le grand axe de ces cristaux est sensiblement dans le plan de schistosité de la pâte gneissique.

Le quartz se trouve en cristaux dihexaèdres, tantôt assez nets, tantôt entièrement arrondis.

L'arrondissement des cristaux de feldspath n'est pas un phénomène particulier au gisement dont il s'agit : on le retrouve dans les couches les plus schistoïdes du ravin de Mairu, dans la vallée de la Commune, dans les hyalophyres de Notre-Dame de Meuse et de l'étang de Rimogne. Les auteurs entament ici une discussion, longue, mais nécessaire, des causes auxquelles on pourrait attribuer cette remarquable disposition. Plusieurs naturalistes, et les auteurs du mémoire eux-mêmes, l'an dernier, ont considéré ces cristaux comme arrachés à quelque porphyre préexistant et convertis par le transport en cailloux roulés ; mais un examen attentif amène les auteurs à la conviction que ces cristaux sont là dans leur lieu d'origine. Ils en donnent diverses preuves :

1° Le revêtement régulier d'oligoclase autour de noyaux arrondis d'orthose, certains axes du premier étant exactement orientés comme ceux du second, ce qui implique la continuation d'une même action cristalline pour l'ensemble.

2° La présence de lames de plagioclase en groupements délicats sur le pourtour de certaines orthoses globulaires, phénomène inconciliable avec l'hypothèse d'un transport.

3° L'existence, dans des cristaux dont la plupart des

faces sont planes et à arêtes très-nettes, de certaines faces courbes, échappant aux lois de la cristallisation, et que cependant aucune friction due au transport, aucun agent mécanique n'aurait pu produire. Ils en dessinent un exemple qui montre que les feldspaths se sont parfois développés spontanément à Mairu avec des faces arrondies, tout en conservant l'unité la plus complète dans leur structure et le système de leurs clivages.

4° La découverte, dans les mêmes bancs porphyriques, de nodules cristallins qui présentent, quand ils sont détachés de la masse, toute l'irrégularité de fragments clastiques, et qui, dans la réalité, proviennent de l'agrégation de petits plagioclases, orientés d'après une même loi, intimement soudés les uns aux autres, mais inégalement développés dans les diverses directions autour du centre de figure. C'est un point sur lequel M. Lossen, qui découvrit ces nodules, attira l'attention des auteurs en montrant que certains cristaux arrondis de Mairu n'étaient pas clastiques.

5° Bien que l'arrondissement des feldspaths soit un fait très-commun dans tous les affleurements porphyriques de cette région, il a été impossible aux auteurs de rencontrer, soit à l'œil nu, soit à la loupe ou au microscope, un seul exemple certain de feldspath réduit à l'état de fragment isolé. Cette circonstance est tout à fait inexplicable dans l'hypothèse d'un transport arrondissant mécaniquement les cristaux.

MM. de la Vallée et Renard concluent donc que ces feldspaths arrondis sont en place, *in situ*, aussi bien que les autres, et cette conclusion s'applique à tous les hyalophyres connus de l'Ardenne.

Les auteurs ont reproduit par le dessin les principales

particularités de structure que nous venons de décrire. Des diagrammes sont intercalés dans le texte et une grande planche représente l'aspect de cette roche remarquable. Elle offre au lecteur le moyen de se rendre compte de la composition minéralogique, des différentes formes affectées par les minéraux constituants et de la structure d'un fragment de cette roche; aussi nous ne doutons pas qu'elle n'intéresse les pétrographes étrangers.

Au microscope, l'intérieur des sections de ces feldspaths se montre criblé de lamelles de mica incolore, que les auteurs considèrent comme primaires et caractéristiques. Quant aux gros cristaux, ils y distinguent deux sortes de fissures, d'âges différents, les unes, antérieures ou tout au moins contemporaines de la disposition actuelle de la pâte, les autres postérieures à cette disposition. Les premières ont pour caractère de traverser les cristaux volumineux sans pénétrer dans la masse entourante, contre laquelle elles s'arrêtent invariablement. Ces fissures, très-fines, généralement remplies de quartz vitreux, peuvent se succéder parallèlement les unes aux autres, au nombre de quarante à cinquante dans un seul cristal d'orthose, mais pourtant elles ne suivent qu'accidentellement les clivages les plus faciles de cette espèce; le plus souvent elles sont à peu près perpendiculaires à la schistosité de la roche. Les divers tronçons du cristal ainsi fissuré semblent quelquefois avoir joué et subi de légers déplacements, de façon à se prêter aux mouvements des couches. Les auteurs y voient la preuve que ces cristaux sont antérieurs au plissement du terrain. Cette conclusion est en harmonie avec l'interprétation que nous avons donnée de cette même masse de Mairu, que nous avons considérée comme une couche régulièrement intercalée dans les phyllades cam-

briens et suivant leurs ondulations. Les auteurs adoptent cette manière de voir et admettent que les diverses assises forment des couches repliées sur elles-mêmes.

Les auteurs passent ensuite à l'examen des roches porphyriques du célèbre ravin de Mairu. Ils en dessinent la coupe et la décrivent assise par assise, en rapprochant, quand il y a lieu, les faits nouveaux des faits déjà constatés. Ils signalent de grandes analogies dans les deux gisements de Mairu, comme succession de couches, comme composition minéralogique et comme développement des cristaux; mais il y a aussi des différences. Ils constatent dans les bancs centraux du ravin une véritable pâte de porphyre, une eurite, que nous n'avons pas vue dans la première masse; mais, malgré son aspect compacte, cette pâte laisse reconnaître à un œil attentif des feuillets minces, plus ou moins discontinus, ou des enduits de phyllite, orientés à peu près comme les limites des bancs, déterminant une structure strato-porphyrique et reliant ainsi cette masse centrale aux couches voisines, schistoporphyriques. On trouve dans beaucoup de fragments de cette roche, lorsqu'on l'observe au microscope, des interpositions lamelleuses ou filamenteuses que l'œil nu ne peut apercevoir, et l'on constate que la masse fondamentale, même dans les parties porphyriques les plus compactes, est entrelacée de sérinite et d'autres phyllites. C'est là un fait important, et qui sépare cette roche, comme celle du gîte précédent, des roches porphyriques avec lesquelles d'autres observateurs les avaient réunies.

On voit dans cette roche un grand nombre de portions, arrondies ou anguleuses, de dimensions très-variées, se détachant nettement de la masse par la texture et la couleur, et qui sont des paquets de biotite, parfois de chlorite

et de séricite, accompagnées de quelques autres minéraux. Les auteurs démontrent, surtout par l'analyse microscopique, que les paquets plus riches en biotite ne sont pas des fragments empâtés; ils font voir comment la biotite se répand dans toute la roche et semble rayonner autour de ces centres où elle s'est accumulée; ils font remarquer que l'on n'observe pas, entre les parties que l'on pourrait considérer comme enclavées, et l'hyalophyre, la transition brusque qui devrait se montrer au contact de deux roches hétérogènes. Du même coup ils prouvent la formation *in situ* d'un grand nombre de petits plagioclases dont les sections sont criblées de lamelles de mica magnésien, qui doivent avoir cristallisé à peu près en même temps et dans le même lieu que les feldspaths.

L'affleurement porphyrique du ravin ne présente pas la composition symétrique que nous avons reconnue dans celui qu'on observe deux cents mètres en amont. Vers la partie supérieure, il passe à une série de couches qu'on ne retrouve pas à la base et qui sont formées d'une roche dont la structure schistoïde et ondulée enveloppe de nombreux cristaux, à contours tantôt polyédriques, tantôt arrondis, rappelant à beaucoup d'égards ceux de la roche à gros cristaux déjà décrite. Les auteurs signalent des transformations intéressantes du feldspath en décomposition, se montrant au microscope entouré d'une zone de quartz qui provient très-probablement de l'altération du silicate. Ces feldspaths se transforment à l'intérieur en une substance verdâtre, pinitoïde, répandue suivant les joints de clivage. A cette occasion, ils exposent de nouveau leur manière de voir relativement à la question controversée actuellement en Allemagne sur le mode de formation de la séricite. Ils ont trouvé dans certaines plages

vertes de cette roche du ravin de remarquables groupements de prismes microscopiques géiculés, dont la forme, l'angle de la macle et le mode d'accolement rappellent beaucoup le rutile, auquel ils rapportent ces microlithes.

La masse schistoïde dans laquelle sont enchâssés les éléments phylliteux, feldspathiques et quartzeux, n'est plus, comme tout à l'heure, un gneiss à biotite, mais plutôt un gneiss chloriteux, à grains fins, passant au chloritoschiste. L'inspection de beaucoup de cristaux engagés dans toutes ces couches y fait retrouver des fissures remplies de quartz, et des dislocations ou torsions partielles, semblables à celles qui ont été constatées dans le premier gisement. Il suit de là que, ici encore, les cristaux de feldspath sont antérieurs au plissement des couches.

D'Omalius et d'autres géologues ont remarqué à la limite supérieure de la masse du ravin une brèche (pséphite) formée de morceaux d'ardoise solidement cimentés par de la limonite, et l'ont considérée comme la salbande d'un dyke éruptif, comme le conglomérat de frottement de l'hyalophyre, violemment injecté dans le phyllade. Dumont a indiqué quelques brèches de ce genre comme en relation avec ses hyalophyres, et comme d'origine interne. Les auteurs du mémoire établissent, ainsi que nous l'avions aussi reconnu, que ces brèches n'ont aucun rapport avec les roches cristallines, feldspathiques ou amphiboliques des Ardennes. Ce sont des formations de l'époque actuelle, modelées sur le relief de la vallée et provenant de l'éboulement des fragments de phyllade sur les pentes; ces débris, pénétrés par les suintements d'eaux ferrugineuses qui se sont opérés, et qui s'opèrent encore sur beaucoup de points de la vallée de la Meuse, se sont consolidés en donnant lieu à des conglomérats ferrugineux d'aspects variés.

Appuyés sur leur étude des deux principaux hyalophyres de Mairu, les auteurs abandonnent les deux interprétations différentes que l'on en a données. Ils rejettent l'opinion de Buckland et de C. Prevost, qui y reconnaissent des conglomérats formés de débris de roches éruptives, aujourd'hui cachées, opinion que nos auteurs défendaient dans leur mémoire de 1874, lorsqu'ils n'avaient pas encore eu le temps d'étudier ces roches à fond. Ils abandonnent aussi l'opinion de Dumont et de d'Omalius, qui y voyaient des filons injectés dans le plan des couches redressées. Ils admettent, au contraire, que ces roches constituent des couches cristallines, régulièrement intercalées dans le terrain cambrien. Elles ne sont pas des dykes éruptifs pour les raisons suivantes :

1° Parce que les bancs et les alternances minéralogiques des roches porphyriques du ravin sont en concordance avec les couches sur lesquelles ils reposent.

2° Parce que, ni dans ce massif de Mairu, ni dans aucun autre gisement de roches feldspathiques ou amphiboliques de l'Ardenne, on n'observe aucun appendice quelconque de roche cristalline, pénétrant transversalement dans les couches sédimentaires.

3° Parce que, dans ce massif de Mairu, comme dans plusieurs autres de cette région, la cristallisation ne décroît pas régulièrement de l'axe vers les bords, comme cela arrive dans les dykes injectés dans des fentes. A Mairu, au contraire, les cristaux sont très-développés dans les couches schistoïdes voisines de la limite supérieure.

4° Parce que, malgré la ressemblance minéralogique de tel ou tel échantillon de la roche de Mairu avec les porphyres quartzifères, cette roche passe graduellement, au-dessus et au-dessous comme dans le plan même des

couches, à des eurites schistoïdes et ondulées, où s'intercalent des veines, des lames, des feuillettes de phyllites, qui, par moment, rappellent le phyllade satiné et font présumer une analogie d'origine avec les couches ardoisières voisines.

5° Enfin, dans leurs nombreuses préparations microscopiques, les auteurs n'ont trouvé aucun des caractères qui se rencontrent d'habitude dans les roches éruptives.

C'est pourquoi les auteurs font rentrer les hyalophyres dans les porphyroïdes, entendues au sens de M. Lossen, c'est-à-dire, des couches sédimentaires offrant une pâte euritique ou gneissique, plus ou moins schistoïde par suite de l'interposition de phyllites, pâte de laquelle se détachent des cristaux de quartz et de feldspath en proportions très-variables et formés sur place.

Cette assimilation des hyalophyres aux porphyroïdes est confirmée par l'examen d'une bande inconnue à Dumont, visible à 350 mètres au sud du ravin, et remarquable par la structure schistoïde qu'elle présente dans quelques bancs. Des échantillons de cette bande et d'autres provenant de blocs semblables, rencontrés dans la vallée de la Commune, offrent une pâte qui passe, par l'interposition de lentilles phylladenses, à des phyllades ou chloritoschistes que l'on pourrait prendre pour des morceaux d'ardoise. Ces feuillettes contournent néanmoins des cristaux volumineux de feldspath et de quartz, tantôt à contours nettement polyédriques, tantôt en nodules arrondis. Dans ce dernier cas, la roche prend l'aspect d'un poudingue métamorphique, bien que tous les éléments y soient en place.

Les environs de Laifour présentent en quatre ou cinq endroits différents, alignés suivant la direction générale

du plissement, des roches analogues aux précédentes. Deux de ces gisements, situés sur la rive droite, ont particulièrement attiré l'examen des auteurs. L'un est situé à trois cents mètres au sud du tunnel de Laifour; l'autre se montre sur le flanc de la montagne au sud-est de la fontaine ferrugineuse qui a été signalée depuis longtemps dans la même commune.

Le premier a été décrit par Dumont, qui, contre son habitude, lui a consacré un diagramme. Les auteurs reviennent en détail sur cette description et ils interprètent tout autrement les phénomènes. Dumont voyait là un hyalophyre injecté dans le plan des couches; une autre roche éruptive, qu'il appelait albite chloritifère, aurait été injectée à son tour dans l'axe de l'hyalophyre. Pour les auteurs, cet hyalophyre est une porphyroïde à pâte d'eurite souvent très-feuilletée par l'interposition de lamelles de séricite et de chlorite; cette pâte renferme un feldspath plagioclase et du quartz, en cristaux de moyennes dimensions. Cette porphyroïde passe à un véritable chloritoschiste, pyritifère, calcareux, légèrement quartzeux, mais renfermant fort peu de feldspath, bien que Dumont l'ait appelé albite chloritifère. Au microscope, le feldspath ne s'y montre que très-exceptionnellement. Les auteurs envisagent le chloritoschiste comme un dépôt sédimentaire. Il est surmonté à son tour par quelques bancs de porphyroïde analogue à celle des bancs inférieurs. L'étude au microscope montre des transitions insensibles entre le chloritoschiste de l'axe et les deux assises de porphyroïde des bords, et c'est de cette façon que les choses doivent se passer suivant les interprétations des auteurs. C'est aussi notre opinion. En effet, il ressort de l'examen très-circonstancié de ces roches et des couches limitrophes qu'il n'y a

rien là qui se rapporte aux phénomènes produits par l'injection d'une masse dans une autre ; mais, au contraire, la répétition des alternances offertes par les schistes cristallins dans leurs variations minéralogiques.

Le deuxième affleurement est constitué par une porphyroïde passant à des lits éminemment phylladeux et offrant le développement le plus remarquable de séricite que les auteurs aient rencontré dans les Ardennes. Les échantillons de cette roche sont à peu près identiques, pour la composition et la texture, à ceux de Katzhütte, dans le Thüringerwald, et au *Phyllitgneiss* du Fichtelgebirge.

Ajoutons que les auteurs ont trouvé à la base de cette porphyroïde une roche feuilletée qu'ils croient nouvelle ; elle est remarquable par la dissémination de la pyrrhotite et son association intime avec les phyllites. Ils l'ont retrouvée dans la porphyroïde à grains fins de Revin, que Dumont appelait albite chloritifère.

Parmi les rochers escarpés de Notre-Dame de Meuse, sur la rive gauche du grand coude que forme la rivière, on trouve quatre apparitions successives de roches feldspathiques ou amphiboliques. Les deux premiers affleurements que l'on rencontre en descendant appartiennent peut-être à la même assise, ramenée au jour par un plissement ou une faille ; ils se poursuivent régulièrement entre les couches cambriennes jusqu'à une grande hauteur, contrairement à l'opinion de Dumont. Le quatrième gisement est le plus remarquable, en ce qu'il montre la superposition immédiate d'une bande de porphyroïde ou hyalophyre sur une roche verte, amphibolique, que Dumont a nommée diorite. Les auteurs le décrivent avec soin et en donnent la coupe détaillée. La roche verte de

la base n'est, ni une diorite, ni un porphyre à base d'oligoclase, d'épidote et d'hypersthène, comme l'a dit M. Gosselet. L'examen microscopique est parvenu à lever la plupart des doutes sur la nature des éléments qui la constituent et sur la dénomination qu'il convient de lui donner. Les lames minces étudiées ont montré la présence constante de l'amphibole hornblende, lamello-fibreuse et verdâtre, ou plus massive, brunâtre et à contours mal terminés; mais le microscope permet de reconnaître les angles de l'amphibole, le clivage de ce minéral et les propriétés optiques qui le caractérisent. La masse fondamentale, comme dans la plupart des amphibolites schistoïdes, est le quartz, en petits filaments, dans lesquels sont enchâssés l'épidote, l'asbeste, le fer titané, la calcite et le sphène, plus rarement l'apatite. Tous les caractères microscopiques sont reproduits par de magnifiques planches coloriées. On voit à l'œil nu ou à la loupe, outre l'amphibole mal individualisée, des mouchetures d'épidote et de pyrrhotite. Les auteurs n'y ont trouvé que très-rarement des feldspaths, et ils proposent donc de ranger parmi les amphibolites les roches dont nous rencontrons ici le premier exemple. Dans ce gisement, l'amphibolite est massive, passant à l'amphibolite schistoïde ou chloritifère, et sa composition est analogue à celle de la plupart des roches vertes de l'Ardenne française. Les amphibolites de cette région se trouvent en couches plus ou moins régulières, comme les porphyroïdes.

La porphyroïde qui surmonte la roche verte dont il vient d'être question, se rapproche de celle du ravin de Mairu par l'abondance des cristaux d'orthose, et par celle de la biotite, du moins dans quelques bancs. D'autres bancs, qui paraissent alterner avec les précédents, renfer-

ment surtout de l'oligoclase. Vers le bas, la porphyroïde empâte des morceaux de l'amphibolite schistoïde sous-jacente, à laquelle elle est donc postérieure; à sa partie supérieure elle se termine par quelques centimètres de phyllade sériciteux, auquel succède le phyllade revinien normal. Cette faible épaisseur de phyllade sériciteux s'accorde avec l'opinion qui y voit des couches régulièrement intercalées dans le terrain cambrien; car si c'était une masse d'injection, la porphyroïde, très-épaisse à cet endroit, aurait affecté les couches d'ardoises au contact.

Un autre gîte de porphyroïde, formant le troisième filon à la Meuse de Dumont, se rencontre à une centaine de mètres au nord de Mairu. Elle offre, sur les deux rives de la Meuse, la plus grande analogie avec les porphyroïdes précédentes. Certaines parties ressemblent au porphyre quartzifère de Spa; ce qui a peut-être contribué à l'assimilation pétrographique faite par Dumont.

La roche que l'on trouve sur la rive droite de la Meuse, un peu en amont de Revin, et que Dumont appelait albite phylladifère, est encore une variété des mêmes roches schisto-feldspathiques. Elle présente une pâte euritique rare, beaucoup de petits cristaux de plagioclase et des feuilletts membraneux et ondulés de séricite entourant les cristaux et déterminant la texture schistoïde. La pyrrhotite est si abondante dans certains bancs qu'on peut regarder ce minéral comme élément essentiel de la roche. Cette porphyroïde passe à des couches schisteuses, tachetées, et identiques à celles qu'on trouve dans la grande bande de Laifour.

Par l'atténuation de ses éléments, la porphyroïde de Revin semble passer transversalement et verticalement à

des couches schisto-compactes avec cristaux presque microscopiques, formées d'eurite séréciteuse avec grains pyriteux ; telles sont les roches du ravin de la Pille et de la vallée de Faux. Les auteurs signalent quelques nouveaux affleurements de ce genre.

Les roches amphiboliques, de couleur vert foncé, que l'on rencontre des deux côtés de la Meuse, entre Mairu et Laifour, au hameau de Devant-Laifour, dans le tournant de Notre-Dame de Meuse et au sud d'Anchamps, sont des amphibolites plus ou moins semblables à celle qui a été décrite sous la porphyroïde de Notre-Dame de Meuse. Malheureusement, sauf dans le bas de cette dernière, les anciennes carrières où l'on exploitait ces roches, sont abandonnées et éboulées, de sorte qu'elles se prêtent mal à l'étude. Les auteurs distinguent des amphibolites grani-toïdes, qui ne diffèrent de la variété ordinaire que par la présence d'aiguilles ou de filaments de hornblende plus ou moins altérée et passant à la chlorite.

Enfin, à Rimogne et dans la vallée de Faux, ils ont trouvé des échantillons dans lesquels le feldspath intervient en quantité notable et qui se rapprochent ainsi des diorites.

Toutes ces roches sont riches en grains calcaires qui proviennent probablement de la décomposition de la hornblende, et en épidote fibreuse ou granulaire, qui a cristallisé dans les fissures d'une manière remarquable. On y trouve accidentellement des veines quartzeuses et calcaires, avec pyrite, pyrrhotite, chalcopyrite, galène, chlorite et épidote.

Ici se termine l'analyse du remarquable travail que nous devons à MM. Renard et de la Vallée-Poussin. Leurs

patientes études et l'application du microscope leur ont permis de faire faire de grands progrès à l'étude de nos roches, et l'Académie aura remarqué que plusieurs des résultats auxquels ils sont arrivés, loin d'être d'un intérêt purement local, jetteront une vive lumière sur une série de roches largement répandues et seront hautement appréciés partout. Je suis heureux de proposer à l'Académie d'imprimer ce travail dans les Mémoires in-4°, avec la carte et les planches qui l'accompagnent, et d'adresser des remerciements aux auteurs. »

Rapport de M. de Koninck.

« La première partie du travail que MM. de la Vallée-Poussin et Renard ont fait parvenir à l'Académie, comme supplément au mémoire qui vient d'être couronné, comprend l'étude pétrographique du gabbro de Grand-Pré, du porphyroïde de Monstreux, de l'eurite quartzeuse de Grand-Manil et de Nivelles, ainsi que de l'eurite schistoïde d'Enghien. La description de ces diverses roches m'a paru faite avec soin. Une seule, l'eurite compacte de Grand-Manil, a été soumise à l'analyse chimique. Je regrette que ce mode de recherches n'ait pas été appliqué plus souvent par les auteurs, dont le travail aurait acquis ainsi encore plus de mérite.

L'analyse détaillée que M. Dewalque a faite du reste du Mémoire de MM. de la Vallée-Poussin et Renard me dispense d'en indiquer de nouveau le sujet.

Cette analyse fait parfaitement ressortir l'importance des patientes et nombreuses recherches auxquelles les auteurs se sont livrés et qu'ils ont consignées dans leur remarquable travail.

Je suis heureux de me joindre à mon savant confrère pour demander à l'Académie qu'elle ordonne l'impression de ce travail dans les Mémoires in-4°, où il figurera avec honneur et qu'elle vote des remerciements à ses auteurs. »

Rapport de M. C. Malaise.

« MM. de la Vallée-Poussin et Renard complètent le mémoire couronné, en réponse à la 6^e question du concours de la classe de 1874, en décrivant quelques roches des massifs siluriens du Brabant et de Sambre-et-Meuse.

Ils commencent par la description d'une roche plutonienne que j'avais signalée à Grand-Pré (commune de Mozet), dans la bande silurienne de Sambre-et-Meuse. Je l'avais considérée comme une hypersthénite, la rapprochant de la roche de Hozémont. L'examen a confirmé cette analogie; la roche de Grand-Pré est également un *gabbro*, mais plus altéré que celui de Hozémont.

Ce *gabbro* paraît former presque la totalité d'une petite colline ellipsoïdale située près de la ferme de *Grand-Pré*. Les roches siluriennes, dont la direction moyenne dans la contrée est de E 20° à 30° N, semblent affectées de dérangements au voisinage de la colline et offrent, avec leur direction normale, des écarts de 30 à 40 degrés.

La roche de Monstreux, nommée par Dumont albite phylladifère, est une *porphyroïde* et ressemble à celle de Pitet, qui avait été désignée sous le même nom. Elle contient une phyllite correspondant à celle de Pitet et à la sérécite du Taunus. La grande ressemblance de la porphyroïde de Monstreux avec la roche cristalline de Pitet indique qu'elle ne doit pas être rangée parmi les roches éruptives. C'est une sorte de conglomérat feldspathique

renfermant beaucoup d'éléments de transport, qui est régulièrement interstratifié dans les couches sédimentaires adjacentes, et partant, qui leur est contemporain. Les grains de quartz, moins nombreux qu'à Pitet, renferment de nombreuses enclaves liquides avec libelles gazeuses mobiles. On y voit en outre une eurite schistoïde dont on retrouve l'analogue dans quelques lits à grains fins de Pitet.

L'*eurite quartzeuse* de Grand-Manil présente, au microscope, une structure micro-granitoïde. Les grains de feldspath et de quartz qui constituent cette roche sont mal individualisés (1).

L'*eurite quartzeuse* des environs de Nivelles forme une bande continue depuis les points extrêmes signalés par Dumont. Elle est en parfaite concordance avec les schistes siluriens. Les *ripple marks*, preuve de l'action sédimentaire, constatés à la surface de quelques bancs d'eurite, ne sont pas rares dans les couches siluriennes des environs de Nivelles. Les bancs d'eurite seraient des couches contemporaines du silurien et déposées sous l'eau à la manière des couches quartzenses et argileuses qui les avoisinent. L'origine des grains feldspathiques est inconnue jusqu'à présent. Les auteurs sont amenés à admettre l'existence de boues à la fois feldspathiques et quartzenses déposées dans l'ancienne mer silurienne du Brabant et qui se sont mélangées dans des proportions très-variables avec les matières minérales habituelles aux terrains de cette

(1) L'ensemble des bancs n° 3, qui constitue la masse exploitée, paraît formé de variétés d'eurite de composition différente. L'analyse a fourni d'une part, à M. Bichoping, potasse 7 p. ‰ et de l'autre, à M. Chevron (résultat confirmé par de nouvelles analyses), potasse 0,27 et soude 6,10 p. ‰.

époque (1). La proportion des éléments feldspathiques et quartzeux paraissent varier; le quartz s'y dépose très-fréquemment en très-petites masses ou en petites zones ondulées et disposées parallèlement au plan des couches. Le quartz de couleur grise se distingue, par un éclat un peu vitreux, du fond feldspathique plus mat et blanc de lait ou blanc jaunâtre.

L'examen du porphyre schistoïde (Dumont) de Marcq près Enghien a montré que c'est une variété d'*eurite schistoïde*, se rapprochant des porphyroïdes, formée d'eurite, avec grains de quartz et phyllite. De même que pour ses congénères, il y a transition insensible et concordance parfaite avec les bancs de roches siluriennes normales. Ce massif est donc contemporain de l'époque silurienne et dû, en grande partie, à l'action sédimentaire.

Les auteurs ajoutent à ce travail la description de roches cristallines enclavées dans les poudingues de Fépin et de Burnot.

Un fragment de roche amphibolique, dont on ne connaît pas d'analogue en Belgique, provient de Boussale (Andenne). Il a été trouvé dans un poudingue qui est l'analogue de celui de Fépin.

Deux échantillons contenant des fragments de roches amphiboliques et feldspathiques faisant partie de la collection A. Dumont, proviennent du poudingue de Burnot, de la ferme du Grand-Poirier (Marchin). Un échantillon rappelle certaines roches hornblendifères des formations anciennes de l'Amérique. L'autre rappelle la porphyroïde à gros grains de Pitet.

(1) Les bancs euritiques d'Ottignies ont la même origine.

La seconde partie s'occupe des ROCHES RÉPUTÉES PLUTONIENNES DES ARDENNES FRANÇAISES.

Ainsi que les auteurs l'avaient indiqué en 1874, dans leur communication à l'Académie, leur premier travail sur les Ardennes françaises n'était qu'une ébauche provisoire. L'examen plus approfondi auquel ils ont soumis depuis ces roches, a même changé leur opinion sur plusieurs d'entre elles. Les divers affleurements des roches porphyriques renfermés dans les quartzites et phyllades cambriens que l'on observe au voisinage de la Meuse, entre Deville et Revin, et dont plusieurs étaient célèbres dans la science depuis un demi-siècle, ont été relevés sur une carte à l'échelle de $1/40,000$. Cette carte, indispensable à l'intelligence du texte, facilitera beaucoup les recherches ultérieures.

Les roches considérées par Dumont comme des variétés d'hyalophyre, de diorite et d'albite, y sont dénommées *porphyroïdes* et *amphibolites*.

Les mêmes roches et souvent une réunion de roches semblables se répètent dans un grand nombre de gisements : l'examen plus approfondi de quelques-uns de ceux-ci donne un terme de comparaison qui simplifie l'étude des autres. Il suffit même de bien étudier quelques roches, pour que la simple comparaison suffise pour les roches similaires.

Un affleurement de *porphyroïde* (1), situé à 200 mètres

(1) Les porphyroïdes, dans le sens fixé par M. Lossen, sont des couches sédimentaires offrant une pâte euritique ou gneissique plus ou moins schistoïde par suite de l'interposition des phyllites, pâte dans laquelle se détachent des cristaux de quartz et de feldspath en proportion variable, et formés en place.

au sud du moulin de *Mairus*, qui peut être considéré comme un type des mêmes roches de ces environs, est l'objet d'une étude toute spéciale. C'est celui dont l'exploration est la plus commode, parce qu'il est bien découvert dans toute sa largeur transversale et ensuite à cause de l'état relativement frais de la surface de la roche entaillée, il n'y a pas très-longtemps, pour la tranchée du chemin de fer. Il présente une disposition remarquablement symétrique. La partie centrale, hyalophyre massif de Dumont, se présente avec la structure propre aux schistes cristallins. La pâte d'un gris bleu foncé, agrégat granulo-cristallin bien discernable à la loupe, est une espèce de gneiss à grains fins ou moyens, formé de quartz, de feldspath et principalement de biotite, dont les lamelles ont une tendance à se placer suivant le plan des bancs; elle offre surtout au microscope une texture gneissique tourmentée. L'analyse chimique montre une grande analogie entre la composition de la pâte et celle des gneiss. Cette pâte contient des cristaux d'oligoclase, qui est le feldspath dominant, d'orthose et de quartz, de formes et de dimensions variables et souvent arrondis. MM. de la Vallée et Renard exposent les raisons qui leur font admettre que les cristaux arrondis de feldspath ne proviennent pas d'une roche pré-existante, mais sont là en place dans leur lieu d'origine, aussi bien que les autres. La même conclusion s'applique aux porphyroïdes analogues de l'Ardenne.

On observe au N. et au S. de cette roche successivement : 1° des schistes porphyriques, d'aspect cristallin à texture ondulée et feuilletée (albite chloritifère de Dumont), luisant, gris verdâtre, renfermant, intimement associés à des phyllites qui paraissent être la biotite et la chlorite et quelquefois la séricite, des globules et des cris-

taux de feldspath et de quartz violet qui paraissent plus volumineux à mesure que l'on se rapproche de la masse centrale. Dans la masse, on distingue des grains quartzeux, des cristaux minuscules de feldspath, du calcaire, enfin des grains assez nombreux de pyrrhotine et quelques petits fragments irréguliers d'épidote. Des microlithes prismatiques très-allongés sont répandus dans le quartz et dans toute la masse; ce sont les analogues de microlithes retrouvés dans une foule d'argiles schistoïdes de différents âges géologiques.

2° Des phyllades très-tendres d'un gris pâle verdâtre, séréciteux, d'aspect talqueux, passant à une roche grise, également séréciteuse, qui rappelle pour l'aspect certaines variétés d'eurite. Cette roche se retrouve à la limite de plusieurs roches porphyriques de l'Ardenne et du Brabant. On la rencontre aussi quelquefois, au contact des veines de quartz blanc si fréquentes dans le terrain cambrien. Des lamelles brunâtres paraissent être du mica magnésien, d'autres, incolores, se rapportent à la muscovite.

3° Les phyllades reviniens gris bleu foncé.

La couleur gris bleu foncé de la porphyroïde formant la masse centrale est une impression d'ensemble, résultant de l'entre-croisement d'éléments diversement colorés, c'est-à-dire de grains vitreux, blanc, gris, violâtres, de quartz et de feldspath mêlés à d'innombrables paillettes d'une phyllite de couleur très-foncée, dont un grand nombre sont dispersés dans tous les sens, mais dont la majorité a une tendance très-marquée à s'aligner parallèlement à la limite des bancs. Le mica essentiel de cette roche est la biotite, qui se montre en paillettes polygonales bien discernables, de couleur noire, blanc grisâtre à la rayure. Dans la même masse, on trouve, mais en moins grande

quantité, de la chlorite, des écailles d'un mica blanc nacré, de l'épidote fibreuse, du calcaire spathique, des grains de pyrrhotine. Certains cristaux arrondis présentent un noyau arrondi d'orthose et une enveloppe d'oligoclase, ce qui conduit à cette conclusion que les minéraux sont là dans leur lieu d'origine, et qu'à Mairus les feldspaths se sont souvent développés sous la forme globulaire.

Les grains et nodules de quartz de couleur bleuâtre sont criblés d'enclaves liquides avec libelles sans cesse agitées. Ces quartz bleuâtres sont identiques à ceux du gneiss nodulaire de Bodenmais en Bavière.

L'étude des autres gisements de Mairus offrent des faits sensiblement analogues ou même identiques. Des microlithes bipyramidés de rutilé? ordinairement en macle géniculée, enchâssés dans des lamelles micacées brun verdâtre, s'observent dans l'hyalophyre du ravin de Mairus, et de petits nids d'un noir bleuâtre qui paraissent composés exclusivement de biotite écailleuse. Dans certaines parties de la porphyroïde du ravin de Mairus, les cristaux d'orthose sont prédominants.

Les auteurs admettent la contemporanéité des porphyroïdes avec les terrains où elles sont intercalées, et écartent l'opinion de Dumont et d'Omalius d'Halloy, qui y avaient vu des roches injectées parallèlement au plan des couches. Ces roches deviennent les analogues, comme position, de roches interstratifiées, observées dans d'autres pays, dans les terrains cambrien et silurien, et dues à des causes assez variées. Ils rejettent également l'explication par un conglomérat résultant de débris arrachés à un porphyre. Les éléments essentiels de la roche de Mairus ne sont pas clastiques, mais ont dû cristalliser en place.

En effet, des cristaux d'oligoclase sont d'une netteté

irréprochable, même dans les couches schistoïdes, bien que placés à côté d'énormes cristaux d'orthose qui, dans l'hypothèse du transport, devaient nécessairement oblitérer plus ou moins les premiers. Les cristaux globulaires d'orthose ou d'oligoclase ne portent pas les caractères des fragments émoussés ou arrondis dans le sein des eaux courantes, mais plutôt celui des concrétions cristallines.

On ne trouve pas à Mairus, même au microscope, un seul exemple certain du feldspath réduit à l'état de fragment isolé : circonstance absolument inconciliable avec l'hypothèse de transport. « Toutes les fois, disent les auteurs, que les cristaux sont fissurés ou brisés, ce qui est très-ordinaire dans la roche de Mairus, les diverses portions des individus sont rapprochées les unes des autres, de manière à mettre hors de doute leur réunion dans le même lieu à l'origine en un tout complet. La seule chose que l'on puisse induire des petits déplacements subis par chaque tronçon, c'est l'antériorité de la cristallisation relativement aux mouvements subis par les couches. »

Ils arrivent à ces conclusions que : « comme les roches porphyriques des environs de Mairus sont régulièrement interstratifiées dans le terrain cambrien, comme elles possèdent une structure incontestablement schistoïde dans beaucoup de bancs, et qu'en même temps elles ne sont pas de nature clastique, il faut les rapprocher des roches schisto-cristallines qui jouent un grand rôle dans les terrains les plus anciens. »

L'assimilation des hyalophyres de Mairus avec les porphyroïdes, paraît confirmée par la considération des roches analogues qui se voient aux environs de Laifour, et parmi lesquelles il en est que l'on peut ranger parmi les porphyroïdes du type le plus classique.

MM. de la Vallée et Renard font ressortir les analogies et les différences que présentent les porphyroïdes des divers gisements des environs de Laifour, comparées à celles de Mairus prises comme types. Outre les porphyroïdes nommées par Dumont hyalophyre massif et hyalophyre schistoïde, qui présentent en général les mêmes caractères que celles de Mairus, on y trouve quelques roches spéciales, notamment : des schistes euritiques feuilletés, composés de feuilletés grisâtres à pâte euritique, ordinairement associée à une phyllite, qui est la séricite et quelquefois à de la chlorite dans lesquelles, à l'est de Laifour, la pyrrhotine entre comme élément essentiel ; et des schistes feldspathiques pailletés de divers phyllites. Dans la porphyroïde voisine de l'entrée du tunnel de Laifour, le calcaire a pris la place de beaucoup de feldspath ; dans les fissures le quartz, le calcaire, l'oligiste micacé, la pyrite et peut-être la pyrrhotine ont cristallisé. Dans le même gisement, se trouve une roche nommée par Dumont albite chloritifère ou chloralbite et qui est un *chloritoschiste* verdâtre, calcaireux, pyritifère, subcompacte ; c'est une roche schisteuse et cristalline se débitant en fragments aplatis, à texture feuilletée et écailleuse. Elle est essentiellement composée de paillettes et de filaments submicroscopiques de chlorite d'un vert noirâtre plus ou moins foncé. Elle se raye à l'ongle en vert pâle. La roche fond sur les bords en un globule magnétique ; elle est donc probablement à base de ripidolithe. La biotite et la séricite y sont également associées à la chlorite. Après la chlorite, le minéral qui a le plus grand rôle dans cette roche, c'est le calcaire. On y trouve également : épidote, fer titané, pyrite, mouche de chalcopryrite et surtout de pyrrhotine, des lentilles aplaties de chlorite et de biotite. Les faits observés démontrent

également l'origine strato-sédimentaire des porphyroïdes des Ardennes et leur contemporanéité au terrain cambrien adjacent.

Dans un des gisements des Dames-de-Meuse, sur la rive gauche de la Meuse sous Laifour, on voit un beau développement de porphyroïde sur le flanc nord d'un grand ravin. On y observe le seul cas, rencontré par les auteurs dans les Ardennes, de la juxtaposition immédiate des roches amphiboliques et des porphyroïdes. On voit à la base de l'amphibolite schistoïde et grenue (diorite, Dumont), en concordance sur les phyllades reviniens; puis de l'amphibolite schistoïde et chloriteuse passant au chloritoschiste associé à des lamelles de biotite. La porphyroïde analogue à celle de Mairus renferme de grands fragments d'amphibolite, ce qui indique que la porphyroïde est plus récente que l'amphibolite.

Au-dessus vient la porphyroïde orthosifère et oligoclasisifère, surmontée par quelques centimètres de phyllade euritique et sériciteux. L'amphibolite a une texture finement granitoïde; elle est constituée par de la hornblende, noir verdâtre ou vert foncé, distribuée en masses lamello-fibreuses, associée à une matière vitreuse d'un vert pâle qui doit être de l'épidote.

On observe des porphyroïdes (albite phylladifère de Dumont) d'un autre type dans divers gisements des environs de Revin, où ils présentent des caractères qui doivent les faire considérer comme appartenant à la même espèce. Ils sont à base euritique, au sein de laquelle se sont développés d'innombrables cristaux de plagioclase de très-petite dimension. Ils sont souvent d'aspect presque compacte avec une texture feuilletée due à la présence d'un élé-

ment phylliteux un peu fibreux : c'est de la séricite souvent unie à de la chlorite. C'est une porphyroïde à grains fins que l'atténuation des éléments dans certaines places transforme en eurite sériciteuse et schistoïde. Les bancs limites sont formés de séricite. Plusieurs de ces roches rappellent les couches schisto-compactes associées aux porphyroïdes de Laifour et de Mairus. Dans le gisement à l'est de Revin, des feuilletés de schistes feldspathiques micacés, régulièrement tachetés de pyrrhotine unie aux phyllites comme élément essentiel, rappelle la même roche, voisine de la porphyroïde de Laifour. Toutes ces roches sont interstratifiées.

Les roches amphiboliques que l'on observe en différents points de la vallée de la Meuse, aux environs de Laifour, etc., appartiennent aux quatre types suivants : 1° Diorite schistoïde ; 2° amphibolite granitoïde ; 3° amphibolite schisteuse ; 4° chloritoschiste amphibolique.

La *diorite schistoïde* est une roche à texture schistogrenue, d'un vert foncé, tacheté de blanc verdâtre pâle. A la loupe, on y voit des grains de quartz, et des petits grains de feldspath plagioclase maclés, plus ou moins aciculaires, d'un éclat vitreux. Ils sont accompagnés de hornblende verte ou vert noirâtre fibreuse. On y voit aussi épidote, pyrrhotine et points calcareux. La schistosité est déterminée par ces fibres amphiboliques associées à plus ou moins de lamelles chloriteuses. On la trouve à Faux et près de Rimogne, d'après un échantillon de la collection A. Dumont.

L'*amphibolite granitoïde* se présente avec les caractères qui lui sont assignés au gisement du ravin des Dames-de-Meuse. On la retrouve mieux accusée dans une an-

cienne carrière le long de la route entre Laifour et Deville, où elle offre souvent une cassure polyédrique remarquable, et dans quelques gisements voisins. Outre les minéraux indiqués dans la variété schistoïde, on y voit des grains de pyrite, des particules de quartz vitreux, très-peu de lamelles clivables se rapportant au plagioclase; la pauvreté en feldspath en fait bien une amphibolite. Au microscope, à part la disposition schistoïde, ou la prépondérance de certains éléments comme la chlorite, elle présente une composition applicable à toutes les roches amphiboliques de l'Ardenne : c'est un agrégat microgranitoïde de hornblende brunâtre ou verdâtre, où le quartz constitue la masse fondamentale qui les enchâsse. La chlorite, le fer titané, l'épidote, et quelquefois l'apatite font partie de cette roche comme éléments secondaires. L'amphibolite granitoïde à gros grains, de l'étang des Evys près Rimogne, est en blocs altérés, souvent à disposition sphéroïdale.

L'*amphibolite schistoïde* (Diorite chloritifère, Dumont) est une roche schisto-compacte vert foncé, composée de quartz uni à de la hornblende et à la chlorite; sa texture est due aux feuillets fibreux des deux silicates et à l'alignement bien marqué de ces éléments. On y voit presque tous les minéraux des gisements analogues. Cette roche se trouve dans la plupart des gisements au voisinage de l'amphibolite granitoïde et grenue à laquelle elle est intimement alliée. Quelquefois une de ces roches paraît passer graduellement à l'autre dans le sens même des bancs. Plus habituellement l'amphibolite schistoïde s'applique au toit et au mur de l'amphibolite grenue.

Nous avons fait connaître les caractères du *chloritoschiste amphibolique* à propos d'un gisement des Dames-

de-Meuse. Une roche plus ou moins analogue se retrouve vers les limites supérieures et inférieures de la plupart des amphibolites des Ardennes. Elle offre beaucoup d'analogie avec les chloritoschistes calcareux signalés au contact des porphyroïdes ou alternant avec elles. Mais on y voit des aiguilles amphiboliques, et le microscope y fait découvrir des cristaux minuscules de hornblende plus ou moins altérés et partiellement transformés en chlorite. On y trouve des grains cristallins, des enduits et des veines de calcaire et de la limonite épigène. C'est comme une transition des porphyroïdes.

Au point de vue stratigraphique, les amphibolites ressemblent aux porphyroïdes. Les bancs se montrent toujours parallèles aux couches cambriennes encaissantes. Les auteurs envisagent ces roches hornblendifères comme formant des couches régulières et contemporaines des terrains où elles se trouvent.

Il résulte des faits observés que les porphyroïdes et les amphibolites des Ardennes françaises constituent non des filons couchés, mais des couches régulières interstratifiées placées tout aussi régulièrement et présentant les mêmes dispositions que les roches encaissantes et des allures tout aussi variées. Les fragments d'amphibolites schisteuses rencontrés dans certaines porphyroïdes des Dames-de-Meuse, fournit encore un argument à l'appui de cette opinion. Pour ce qui concerne les porphyroïdes, on ne remarque pas, dans leur voisinage, des roches éruptives dont l'action sur les roches encaissantes ait été capable de produire des porphyroïdes par métamorphisme. Ils pensent que les couches cambriennes actuellement à l'état de porphyroïdes n'ont jamais été semblables aux sédiments voisins qui se présentent à l'état de phyllade et de quartzite.

Pour qu'une action métamorphique ait pu réaliser dans des roches déjà consolidées une transformation telle que la grande cristallisation et l'aspect de porphyre massif des bancs de Mairus, il aurait fallu un ramollissement complet de la matière, un état voisin de la fluidité. De plus, il résulte d'analyses chimiques faites par MM. Sauvage et Chevron, que la composition de quelques phyllades reviniens de l'Ardenne ne paraît pas s'écarter beaucoup de celle de la pâte de la porphyroïde de Mairus. Comment comprendre que dans la même série de couches de composition rapprochée, une action métamorphique ait produit, à côté les uns des autres, les phyllades et les porphyroïdes de Mairus et de Laifour. Aussi les auteurs inclinent à penser que la cristallisation des porphyroïdes et des amphibolites s'est opérée en grande partie au fond de la mer cambrienne, très-peu de temps après le dépôt et quand les matériaux étaient encore à l'état plastique.

Dans les porphyroïdes, des morceaux de roches antérieures, encore plus ou moins reconnaissables, ont été mélangés aux matériaux qui se sont convertis en porphyroïdes au fond de la mer cambrienne. Dumont avait autrefois signalé dans la roche du ravin de Mairus des morceaux de quartzite qui indiquaient que la porphyroïde leur était postérieur.

Les porphyroïdes et les amphibolites forment des couches interstratifiées à deux niveaux géologiques considérés comme d'âges différents, dans les diverses interprétations que l'on a faites de l'Ardenne. Dans le bassin de la Meuse, on les observe dans le revinien de Dumont, et aux environs de Rimogne, dans le devillien.

Un intérêt nouveau va s'attacher à la partie si pittoresque de la vallée de la Meuse où se trouvent les por-

phyroïdes et les amphibolites ; nul doute que les géologues n'aillent les étudier. Ils pourront également rechercher, dans les couches voisines, des fossiles qui fourniront des données et des arguments plus concluants que ceux que l'on a fait valoir jusqu'à présent pour expliquer théoriquement la disposition que présentent les couches si tourmentées de l'Ardenne.

Les déductions tirées du métamorphisme que Dumont et d'autres ont fait valoir, dans l'hypothèse que les couches de Deville et de Fumay sont de même âge, sont donc complètement modifiées. On ne peut plus faire intervenir les roches plutoniennes de Mairus, etc., qui auraient, d'après cette opinion, modifié les phyllades de Deville en phyllades aimantifères, par un métamorphisme agissant à distance, etc.

En terminant ce rapport, dont la longueur est justifiée par l'importance et la nouveauté du sujet, je suis heureux de me joindre à mes savants confrères dans les éloges bien mérités qu'ils décernent aux auteurs, et je demande également à l'Académie d'adresser des remerciements à MM. de la Vallée-Poussin et Renard, d'imprimer dans les Mémoires in-4° leur beau travail ainsi que les planches et coupes qui l'accompagnent. »

La classe adopte les conclusions de ces trois rapports.

Recherches sur le développement et la terminaison des nerfs chez les larves de batraciens, par M. le docteur Leboucq.

Rapport de M. Éd. Van Beneden.

« On n'est guère encore édifié sur le mode de formation des nerfs : les deux opinions émises sur cette question sont toujours en présence et la lumière n'est pas faite.

Le Dr Leboucq, prosecteur d'anatomie à l'Université de Gand, communique à l'Académie un travail sur le développement et la terminaison des nerfs chez les larves des batraciens. Ce travail a été fait sous la direction de notre confrère et ami M. le professeur Van Bambeke.

M. Leboucq n'a pas pu étudier la question de l'origine première des nerfs. Néanmoins, sans se prononcer d'une manière positive, il semble se ranger plutôt du côté de ceux qui soutiennent, avec Schwann, le développement des nerfs *in situ* aux dépens de cellules primitivement répandues au milieu des tissus embryonnaires.

Le travail de l'auteur a plutôt pour but de faire connaître la constitution des nerfs embryonnaires et leur développement consécutif que leur origine première. La méthode à laquelle il a eu recours consiste à examiner les nerfs en place dans la queue transparente des larves de grenouilles et de tritons, après les avoir traitées au préalable par l'acide osmique.

Les nerfs apparaissent alors sous forme de filaments présentant une réfringence particulière et se divisant par voie dichotomique. Le tronc nerveux embryonnaire, dès

qu'il est d'un certain volume, montre une striation longitudinale manifeste; il n'est qu'un faisceau de fibrilles réunies entre elles par une substance intermédiaire granuleuse.

Aux points de bifurcation, aussi bien que là où un faisceau collatéral s'insère sur un tronc principal, on observe des nodosités de forme et de développement variables. Ces nodosités sont formées de granulations protoplasmiques; tantôt elles montrent un noyau, tantôt elles en sont dépourvues. M. Leboucq considère ces nodosités comme étant les restes des cellules formatrices des nerfs. Ces cellules seraient d'abord dépourvues de noyau, ce qui est conforme aux observations de Hensen et de Calberla. Les faisceaux de fibrilles nerveuses se formeraient aux dépens de cellules nerveuses embryonnaires, comme les fibrilles du tissu conjonctif se développent, d'après les observations de Max Schultze et de Boll, aux dépens des cellules de ce tissu.

Autour de ces faisceaux plus ou moins volumineux de fibrilles nerveuses apparaissent secondairement de grands noyaux ovalaires, qui indiquent la présence autour des troncs nerveux de cellules engainantes, dont l'origine est tout à fait indépendante de celle des faisceaux fibrillaires. (*Haütchenzellen* de A. Key et Retzius.)

M. Leboucq a confirmé les observations de MM. Calberla et Rouget en ce qui concerne le mode de formation de la gaine médullaire. Ces recherches établissent définitivement l'exactitude des résultats obtenus par Ranvier, Axel Key et Retzius sur la constitution des fibres nerveuses.

Une observation fort intéressante et, je crois, tout à fait nouvelle que vient de faire M. Leboucq, c'est que les rameaux collatéraux des nerfs partent toujours du tronc

principal au niveau d'un étranglement et qu'un rameau collatéral part de chacun des étranglements.

II. *Terminaisons nerveuses.* — M. Leboucq s'occupe exclusivement des terminaisons des nerfs dans la peau.

L'épiderme est formé de deux assises cellulaires. Les cellules superficielles sont pavimenteuses; les profondes sont moins aplaties. Ces dernières sont séparées les unes des autres par une matière cimentaire spéciale analogue à celle que Ranvier a signalée dans le corps muqueux de Malpighi chez l'homme.

L'auteur signale entre les cellules ordinaires de la couche profonde des cellules granuleuses d'une forme particulière, qu'il compare d'abord aux cellules muqueuses de Leydig (*Schleimzellen*), puis aux *Fühlzellen* que Langerhans a décrites dans l'épiderme des *Petromyzon* et de l'*Amphioxus*. Je ferai observer que je ne comprends pas comment des cellules, ayant les caractères des cellules muqueuses, peuvent être comparées aux cellules nerveuses tactiles de Langerhans. Je regrette que l'auteur n'ait pas plus complètement décrit ses cellules granuleuses. En ce qui concerne la continuité de ces cellules avec les nerfs, les observations de M. Leboucq me paraissent insuffisantes, et il me semble difficile en suivant la méthode de préparation qu'il a employée de démontrer cette continuité.

L'auteur a découvert l'existence, entre les cellules épithéliales profondes, des corpuscules allongés, logés au milieu de la matière cimentaire, qui émettent des prolongements multiples. « En poursuivant les rameaux qui en partent, dit M. Leboucq, on parvient presque toujours à établir leur connexion avec des fibrilles nerveuses. » Aussi M. Leboucq considère-t-il ces éléments intercellulaires de

l'épiderme comme des terminaisons nerveuses cutanées. Il les compare à des corpuscules fort semblables signalés par plusieurs auteurs dans l'épaisseur du revêtement épidermique de divers mammifères. Ça et là, au lieu de ces éléments, on trouve des cellules volumineuses qui ressemblent beaucoup à des cellules ganglionnaires.

Le travail de M. Leboucq me paraît avoir été fait et rédigé à la hâte. Le nombre des observations qu'il a faites, il le reconnaît lui-même, n'est pas suffisant pour que l'on puisse considérer comme établies les opinions qu'il exprime sur diverses questions; il a laissé une trop large place à l'hypothèse.

Néanmoins le travail fournit des résultats positifs sur plusieurs questions importantes; il fait connaître des observations nouvelles et des plus intéressantes. Cette première communication de l'auteur nous fait vivement désirer de lui voir continuer ses recherches.

L'auteur n'a pas eu la prétention, du reste, de donner, dans le travail actuel, la solution définitive de tous les points sur lesquels son attention a été portée. Il a eu principalement pour but de prendre date pour les résultats nouveaux auxquels il est arrivé. Je n'hésite pas à proposer à l'Académie de voter l'impression du travail de M. Leboucq dans le Bulletin de la séance. »

Conformément aux conclusions de ce rapport, auxquelles ont souscrit MM. Schwann et Van Bambeke, la classe a voté l'impression du travail de M. Leboucq dans les *Bulletins*.

Recherches sur les résines, par M. G. Bruylants.**Rapport de M. Stas.**

« M. Bruylants, connu par un beau travail sur les hydrocarbures de la formule générale C^nH^{2n-2} , a présenté à la classe la première partie des recherches qu'il a entreprises sur les résines. Dans sa note, il fait connaître ses investigations sur l'acide pimarique découvert par Laurent dans le galipot. Après avoir confirmé la formule assignée par Laurent à cet acide, il a cherché à découvrir la constitution chimique de ce composé. Guidé par l'idée qu'il est possible d'arriver à la constitution chimique d'un corps par l'étude des produits de sa décomposition ou de la décomposition d'un de ses composés, il a soumis, d'une part, à la distillation sèche le pimarate de calcium et, d'autre part, il a étudié l'action exercée par la chaleur sur le pimarate de sodium. Il a trouvé ainsi que la distillation sèche du pimarate calcique fournit des hydrocarbures gazeux, parmi lesquels il a reconnu l'existence du *propylène* et de l'*amylène*, et un liquide dépourvu d'un point d'ébullition constant et formé d'un hydrocarbure de la formule C^5H^{10} , d'une *propione* $C^5H^{10}O$, et d'un hydrocarbure, le *térébène*.

L'hydrocarbure C^5H^{10} se combine directement au brome en produisant un bibromure $C^5H^{10}Br^2$.

La propione, sous l'influence de l'acide chromique dissout, donne de l'acide propionique.

Par l'action de la chaleur sur le pimarate de sodium, M. Bruylants a également obtenu du propionate sodique.

Ces produits de décomposition permettent de rattacher l'acide pimarique à l'essence de térébenthine qu'on peut considérer comme un hydrure de cimol, se rattachant lui-même au propyle.

M. Bruylants termine sa note par des considérations théoriques sur la valeur desquelles je n'ai pas à émettre une opinion, l'Académie n'ayant pas mission ni d'approuver ni d'improver des spéculations dont l'expérience est impuissante à prouver la vérité ou l'erreur.

Quoi qu'il en soit de cette réserve, il ne peut y avoir de doute sur la valeur réelle du travail de M. Bruylants. Ce travail est bien conçu et parfaitement exécuté.

J'ai l'honneur de proposer à l'Académie d'ordonner l'impression de la note dans le Bulletin de la séance, de voter à M. Bruylants des remerciements pour sa communication et de l'engager à continuer ses recherches. »

La classe a adopté les conclusions de ce rapport, auxquelles ont souscrit les deux autres commissaires, MM. F. Donny et Melsens.

— Conformément aux conclusions favorables du rapport de M. Stas, auxquelles se sont associés MM. de Koninck et Donny, la classe a décidé l'impression, dans le recueil in-8° des Mémoires, d'une 2^e *Note historique sur J.-B. Van Helmont*, par M. Melsens.

Note sur la contraction des muscles striés de l'hydrophile,
par M. Léon Fredericq.

Rapport de M. Éd. Van Beneden.

« Les dernières recherches des histologistes sur la structure des muscles striés et tout particulièrement les travaux de Brücke, de Krauze, de Hensen, de Merkel, de Flögel et de Engelmann ont démontré qu'une fibre musculaire a une structure bien plus compliquée que ne l'avaient supposé les anciens anatomistes. D'après l'opinion de Krauze et de Merkel, généralement adoptée aujourd'hui, chaque fibrille est un prisme ou un cylindre formé de petites loges empilées, de segments prismatiques ou cylindroïdes (*Muskelfächer* ou segments musculaires). Chaque segment comprend un certain nombre de couches superposées que l'on appelle disques. Deux segments adjacents sont séparés l'un de l'autre par une cloison, qui a été pour la première fois bien décrite par Krauze et que l'on appelle généralement aujourd'hui *le disque intermédiaire* (*Zwischenscheibe*). A mi-hauteur de chaque segment existe, quand le muscle est en repos, une couche transversale de substance foncée, biréfringente ayant l'apparence d'une large bande obscure : c'est le disque anisotrope (la couche principale, la *Hauptsubstanz* de Rollett). Dans la substance principale, on distingue trois zones : la zone médiane plus claire est appelée disque médian (*Mittelscheibe* de Hensen); les deux zones terminales sont appelées disques transversaux (*Querscheiben*). Les deux bases, ou parties terminales des segments musculaires,

sont occupées par une substance claire, monoréfringente, isotrope; de telle sorte qu'entre les disques anisotropes de deux segments superposés se trouve une couche de substance isotrope (*Zwischensubstanz* de Rollett). Cette couche est divisée en deux par le disque intermédiaire qui se trouve à égale distance des deux disques anisotropes. Chaque couche isotrope est divisée à son tour par une zone granuleuse, parallèle au disque intermédiaire (*Körnerschicht* de Flögel, *Nebenscheibe* de Engelmann) en deux couches d'inégale épaisseur : l'une est adjacente à la membrane intermédiaire; elle est généralement plus mince; l'autre est plus épaisse; elle se trouve entre le disque accessoire et le disque transversal. Le segment musculaire se compose donc, en allant d'une base à l'autre, des couches suivantes :

1. Disque intermédiaire.
2. Couche isotrope.
3. Disque accessoire.
4. Couche isotrope.
5. Disque transversal.
6. Disque médian.
7. Disque transversal.
8. Couche isotrope.
9. Disque accessoire.
10. Couche isotrope.

Puis vient de nouveau un disque intermédiaire qui recommence une nouvelle série.

Telle est la composition des segments musculaires les plus compliqués; ils se présentent dans les muscles des arthropodes à l'état de repos. On a des raisons sérieuses de croire que la composition des muscles des vertébrés est la même.

On sait depuis longtemps que des modifications se produisent dans la composition des segments musculaires au moment de la contraction : 1° Dans la fibrille contractée, le segment musculaire a diminué considérablement de hauteur et il s'est élargi notablement ; 2° la striation transversale dans le segment contracté est toute différente de ce qu'elle est dans le segment au repos, et la cause de cette différence réside, paraît-il, dans une tout autre répartition des substances disposées par couches transversales dans le segment prismatique de la fibrille ; 3° entre l'état de contraction et l'état de repos se présente une phase intermédiaire pendant laquelle toute striation transversale disparaît. La même phase se présente quand le segment passe de l'état de contraction à l'état de repos ; 4° l'ensemble des disques intermédiaires de toutes les fibrilles composant une fibre paraît former une cloison horizontale passive, tendue en travers de la fibre musculaire et s'insérant à la face interne du sarcolemme. Car dans la fibre contractée le sarcolemme décrit, dans certaines conditions de préparation, une ligne ondulée ou festonnée dont les points de rebroussement correspondent aux disques intermédiaires (Fredericq).

On comprend tout l'intérêt qui s'attache à l'étude exacte des modifications qui se produisent dans le segment musculaire au moment de la contraction : car sur la connaissance de ces faits doit reposer la théorie du mécanisme de la contraction. Aussi plusieurs histologistes éminents se sont-ils attachés à décrire aussi exactement que possible ces modifications, et ils ont fondé sur leurs observations, assez peu concordantes du reste, diverses théories de la contraction.

Les divergences d'opinions proviennent de la difficulté

de l'observation. On a employé jusqu'ici dans ces recherches deux méthodes différentes : 1° l'observation des muscles vivants, observation fort difficile à cause de la rapidité avec laquelle s'accomplit le phénomène ; 2° l'examen de fibres striées et coagulées en état de contraction ; de fibres sur lesquelles l'onde de contraction se trouve fixée et sur lesquelles on peut donc étudier comparativement des parties à l'état de repos, des parties à l'état de contraction, des points intermédiaires se trouvant à la phase intermédiaire entre ces deux états extrêmes. Cette méthode a donné de bons résultats. Néanmoins toute la précision désirable n'a pas encore été obtenue par cette voie et l'on a trop négligé les mesures micrométriques.

M. Fredericq a fait, sous la direction de notre savant confrère, M. le professeur Van Bambeke, des recherches étendues sur la structure et la génération du tissu musculaire. Son Mémoire, qui renferme à la fois un excellent exposé bibliographique et de nombreuses recherches originales, a été couronné au concours universitaire de 1874. Aujourd'hui il communique à la classe une note dans laquelle il fait connaître une méthode nouvelle à laquelle il a eu recours pour déterminer, plus exactement que cela n'a été fait jusqu'ici, les modifications qui s'accomplissent dans le segment musculaire pendant la contraction. Cette méthode consiste à mesurer exactement les dimensions d'une grande quantité de segments musculaires à tous les états de repos et de contraction, en tenant un compte exact des caractères de tous les segments mesurés. Les inflexions du sarcolemme au niveau des disques intermédiaires décèlent toujours la position de ces derniers. On mesure la distance qui les sépare. En classant les données obtenues dans l'ordre des hauteurs décrois-

santes des segments, M. Fredericq est arrivé à construire un schéma des modifications qui se produisent successivement lors de la contraction. Il a reconnu, en effet, qu'il existe un rapport constant entre la hauteur du segment et les caractères de son contenu.

Ses recherches ont porté sur les muscles des pattes et de la tête de l'hydrophile. Les résultats obtenus par cette méthode sont les suivants :

1. La diminution de la hauteur du segment musculaire porte d'abord exclusivement sur la couche isotrope située entre le disque intermédiaire et le disque accessoire. Ces deux disques finissent par se confondre.

2. La couche isotrope adjacente aux disques transversaux diminue de hauteur et finit par disparaître à son tour. C'est à ce moment que le segment paraît homogène. Jusque-là la hauteur du disque anisotrope n'a pas varié; mais son aspect n'est plus le même. Vers le milieu du disque médian élargi, apparaît une ligne transversale foncée qui se montre de plus en plus nettement. Les limites du disque anisotrope deviennent aussi de plus en plus nettes. Le disque qui n'a ni diminué ni augmenté en hauteur, s'est accru en volume et développé transversalement.

3. Le disque anisotrope diminue de hauteur et se développe en travers. Les parties les plus obscures s'amassent contre le disque intermédiaire; le disque devient de plus en plus clair à son milieu. Sa région médiane plus claire est traversée par une ligne obscure.

M. Fredericq affirme que si l'on étudie à la lumière polarisée les muscles contractés, rien n'indique le stade d'inversion admis par Merkel, la substance occupant le milieu du segment se comportant toujours, que l'élément soit contracté ou non, comme un cristal biréfringent.

M. Fredericq est ainsi conduit à admettre l'existence dans le disque anisotrope de deux substances, l'une qui au moment de la complète contraction serait refoulée contre le disque intermédiaire; (cette substance est foncée et se colore fortement par l'hématoxyline) l'autre claire, resterait en place; ce serait la vraie substance anisotrope.

La notice de M. Fredericq est accompagnée de quatre figures indispensables pour l'intelligence du texte.

Le travail qui nous est communiqué est une contribution intéressante à l'histologie des fibres musculaires; elle est relative à des phénomènes sur la connaissance exacte desquels doit reposer la théorie de la contraction.

Je n'hésite donc pas à proposer à l'Académie : 1° de voter l'impression de la notice de M. Fredericq dans le *Bulletin* de la séance; 2° d'ordonner l'exécution des figures qui accompagnent cette note; 3° d'adresser des remerciements à l'auteur. »

La classe a adopté ce rapport auquel a souscrit M. Schwann, second commissaire.

— M. P. De Heen, ingénieur à Louvain, auteur d'une *Note sur les coefficients de fusion et de dilatation des métaux*, est autorisé, sur sa demande, à retirer son travail, conformément à l'avis exprimé par MM. Gloesener, Montigny et Folie, qui avaient été désignés pour l'examiner.

— Sur le rapport verbal de MM. Folie et Catalan, le Bulletin renfermera deux notes de M. L. Saltel, l'une sur une *Loi générale régissant les lieux géométriques*, l'autre sur la *Généralisation du théorème de Desargues*.

— M. Dewalque donne lecture de son rapport, auquel ont adhéré MM. Briart et Cornet, sur les frais de publication des mémoires couronnés de MM. Malherbe et de Macar concernant le système du bassin houiller de la province de Liège.

Le devis de ces frais sera communiqué à M. le Ministre de l'Intérieur.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Note sur les principaux Manuscrits délaissés par feu André Dumont ; par M. E. Dupont, membre de l'Académie.

Dans le rapport que l'Académie m'a fait l'honneur de me demander relativement aux mesures à prendre pour la carte géologique du pays qui est épuisée depuis dix ans, j'ai fait mention des manuscrits de Dumont destinés à l'explication de son œuvre (1).

La famille de l'illustre géologue m'a remis la copie qu'elle en avait fait exécuter à l'époque où ils furent cédés à l'État et déposés à l'Université de Liège. J'ai pu ainsi me former une opinion précise sur la nature et la valeur de ces documents.

Il faut ajouter que ce sont ces manuscrits que M. Dewalque a en sa possession pour rédiger, d'après les éléments

(1) *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, 2^e série, t. XL, p. 291, 1875.

qu'ils renferment, le texte explicatif dont il a été chargé, à sa demande expresse, depuis 1861 (1).

Leur importance me paraît telle que je me crois obligé d'en présenter une analyse succincte à l'Académie et d'en mettre sous ses yeux la partie principale, afin que la classe soit complètement et exactement renseignée sur ce côté de la question et puisse examiner, avec connaissance de cause, s'il y a lieu de prendre des mesures spéciales pour exhumer, sans plus de retard, d'aussi précieux matériaux recueillis sous ses auspices.

La copie qui m'a été remise a été faite sur les feuillets mobiles où Dumont transcrivait ses observations et le résultat de ses études. Elle forme douze volumes petit in-4° (papier écolier plié en quatre).

Les quatre premiers volumes sont consacrés à la description des terrains crétacés, tertiaires et quaternaires de la Belgique. Ils comptent ensemble 2,695 pages.

Les six volumes suivants sont les journaux de voyage. Ils indiquent tous les points où Dumont a fait des observations pendant chacune de ses excursions et la nature de ces observations. Cette seconde série de notes s'étend à l'ensemble de nos terrains et mentionne le nombre incroyable de 20,917 relevés sur les affleurements que Dumont a rencontrés, étudiés et vérifiés pour dresser sa carte et réunir les documents nécessaires à son texte explicatif. Ces 20,917 observations portent chacune un numéro d'ordre correspondant, paraît-il, à celui d'une carte à grande échelle où l'affleurement est pointé avec une

(1) Voyez pour plus de détails la note de M. Dewalque intitulée : *A propos de la carte géologique détaillée de la Belgique*. (*Ibid.*, t. XLI, p. 15, 1876.)

extrême précision et qui est également déposée à l'Université de Liège. Ces détails montrent l'ordre minutieux que le grand géologue apportait dans ses opérations et tout le parti que l'on peut en tirer.

La troisième série comprend deux volumes moins gros qui renferment des listes de fossiles des terrains dévonien, du calcaire carbonifère et du terrain tertiaire avec indication des localités. Elles semblent avoir été extraites des ouvrages de MM. de Verneuil, d'Archiac, de Koninck et Nyst. Le onzième volume contient en outre 100 pages où la disposition et l'allure du terrain anthracifère sont décrites.

Les quatre premiers volumes sont particulièrement importants dans l'état actuel de nos connaissances géologiques. Ils renferment toutes les pièces justificatives des tracés et des raccordements faits par Dumont pour les terrains crétacés et tertiaires, et un assez grand nombre d'observations sur les dépôts quaternaires et modernes. Écrits sur le plan des mémoires sur le terrain ardennais et sur le terrain rhénan, ces manuscrits donnent d'abord la coordination des faits sous le titre de Description générale des roches. Elle comprend des données sur la géographie physique, la répartition des systèmes en massifs, la succession normale des couches, leur répartition dans chacune des régions, leur caractère minéralogique défini avec le plus grand soin, etc. La seconde partie comprend ce que l'auteur appelle « détails locaux. » Elle indique longuement tous les faits observés dans les affleurements naturels, dans les carrières, les sondages, etc., précise par d'innombrables coupes les relations stratigraphiques des couches dans ces divers affleurements, raccorde ces couches à leurs similaires d'après la méthode employée pour les terrains

de l'Ardenne, fournit leur caractère minéralogique minutieusement détaillé, fait connaître les endroits où l'auteur a rencontré des fossiles, etc.

Afin que l'Académie puisse juger par elle-même de la valeur et de l'opportunité de ces volumineux matériaux, je crois devoir transcrire ici des extraits relatifs à des questions d'à-propos, faisant seulement des réserves sur la complète exactitude de la copie du texte qui m'a été remise et qui n'a pas été faite par un homme du métier.

Les géologues du Hainaut recherchent depuis longtemps le dépôt que Dumont indique sur le sommet du mont Panisel par une petite tache de la teinte qui caractérise le système bruxellien. Le compte rendu de la session de la Société géologique de France, à Mons, en 1874, fait connaître que ces recherches ont été vaines, de sorte que, sur ce point comme sur beaucoup d'autres, faute des notes explicatives du grand géologue, une partie des efforts se consume en commentaires sur les raisons qui l'ont amené à rattacher un dépôt à un système plutôt qu'à un autre. Cette circonstance est d'autant plus surprenante que M. Dewalque présidait l'excursion de la Société au mont Panisel. Le compte rendu de cette excursion mentionne seulement : « Elle (la Société) a ensuite fait un détour pour examiner l'endroit où Dumont a placé sur sa carte un petit lambeau de dépôt bruxellien, que l'on n'a jamais retrouvé (1). » Or notre savant confrère, ayant entre les mains les documents qu'on va lire, aurait pu donner les renseignements qui eussent évité ces recherches sans résultat.

(1) *Bulletin de la Société géologique de France*, 1874, 3^e série, t. II, p. 536.

Voici la coupe que Dumont a relevée au mont Panisel et comment elle est figurée dans la copie d'où je l'extraits :

« Coupe du Panisel au N.-E. de Hyon, n° 8.

» En descendant du mont Panisel par le chemin de Hyon, on rencontre à 700 ou 800 mètres de ce village :

» H. Du sable glauconifère ($\frac{1}{7}$) (1), à grains moyens; les grains quartzeux, plus anguleux qu'arrondis, sont colorés en jaune clair et en jaune brunâtre; la glauconie est réniforme, d'un vert foncé un peu olivâtre. Ce sable est meuble ou à peine cohérent, d'un vert jaunâtre mêlé de vert brunâtre.

» Il renferme du grès glauconifère grenu ou subgrenu, d'un gris verdâtre clair, pointillé de vert foncé, lustré à l'intérieur, terne à l'extérieur.

» G. Sable glauconifère ($\frac{1}{7}$) légèrement argileux; les grains de quartz plus anguleux qu'arrondis sont fortement colorés en brun jaunâtre sale à leur surface. Ce sable est moins meuble que le précédent et offre une couleur d'un brun moins verdâtre, c'est-à-dire plus brunâtre.

» F. Sable argileux glauconifère ($\frac{1}{10}$) à grains moyens, demi-fins. Les grains sont entremêlés avec une notable quantité de matière argileuse grise qui les salit. Ce sable est assez cohérent d'un gris clair un peu jaunâtre, bigarré de jaune par altération. Il est friable et tache les doigts en gris, en produisant une impression de colophane.

» E. Psammite de même composition que le sable et qui n'en diffère par conséquent que par sa cohérence.

(1) Dumont détermine toujours avec le plus grand soin dans ces notes volumineuses la proportion de glauconie. La fraction $\frac{1}{7}$ signifie que le sable renferme ici un septième de cette substance.

» Ce psammite est un peu friable, grenu, terreux, à cassure inégale, d'un gris clair, finement pointillé de vert noirâtre, faiblement pailleté et tacheté de brun par altération.

» Il renferme des empreintes de fossiles.

» D. Psammite glauconifère ($1/10$) à grains moyens, plus argileux que le précédent, renfermant beaucoup de cavités fossilifères, parfois occupées par un noyau d'argile gris-verdâtre que l'on prendrait aisément pour des grains plus gros de glauconie altérée.

» Il présente une texture grossière, celluleuse et une couleur grise verdâtre mêlée de jaunâtre et de brunâtre par altération.

» On y voit quelques tubulures capillaires.

» C. Sable très-fin, glauconifère ($1/15$), légèrement argileux. Les grains quartzeux sont salis par de la matière argileuse gris-jaunâtre. Les grains de glauconie sont olivâtres. On y observe quelques fines paillettes de mica blanc.

» Ce sable est cohérent, d'un gris jaunâtre terne. Il tache un peu les doigts, en y produisant un peu l'impression de la colophane.

» B. Psammite glauconifère ($1/10$) à grains fins ou demi-fins, réunis par de la matière argileuse grise.

» Ce psammite est assez friable, d'un gris finement pointillé de noir verdâtre un peu pailleté, tacheté de brunâtre par altération. Sa texture est finement grenue et sa cassure inégale; il salit les doigts en gris, en produisant l'impression de la colophane.

» On y voit des tubulures capillaires, quelques noyaux ou quelques veines argileuses, mais pas de fossiles.

» A. Sable argileux glauconifère ($1/15$) à grains moyens,

» demi-fins. Les grains quartzeux sont revêtus d'un
» enduit d'un jaune sale. Les grains de glauconie sont un
» peu olivâtres.

» Le sable est peu cohérent, friable, d'un jaune sale
» pointillé de vert foncé.

» D'après la coupe précédente, on voit que le sable ar-
» gileux glauconifère ressemble parfois au sable yprésien,
» mais celui-ci ne renferme jamais de grès.

» Le sable yprésien paraît, suivant M. Lambert, avoir
» le grain plus aigu, et le sable bruxellien, le grain plus
» arrondi. (Il faut vérifier le fait.) »

.

» « Près du cimetière de Mons, on trouve le sable de
» Grandglise, puis au mont Panisel, on l'observe à l'endroit
» où l'on a établi un tir.

» D. Du sable demi-fin glauconifère, jaune, pailleté.
» Ce sable est meuble; il renferme $\frac{2}{3}$ de quartz et $\frac{1}{3}$ de
» glauconie altérée. Il se trouve au N. de la route de
» Mons à Saint-Symphorien.

» Les roches suivantes s'observent au tir :

» C. Sable à grains moyens, brun chocolat, renfermant
» $\frac{1}{3}$ de glauconie. Il ressemble à celui du bois d'Havré,
» mais c'est probablement du sable yprésien lavé.

» B. Sable fin pailleté grisâtre ou gris jaunâtre, composé
» de $\frac{4}{5}$ de quartz hyalin, $\frac{1}{5}$ de glauconie; il renferme
» des paillettes argentines disséminées.

» A. Psammite glauconifère fossilifère *bruxellien*, com-
» posé d'un quart de grains de quartz, de la moitié de
» glauconie et d'un quart d'argile. Couleur gris verdâtre.
» Beaucoup de fossiles. »

.

« Lorsque de la colline de Savarte on regarde le mont Panisel, il présente la coupe générale suivante :



- » C. Sable glauconifère bruxellien.
 - » B. Psammite glauconifère bruxellien (1).
 - » A. Système yprésien. »
 - » Le passage suivant complète ces données et le système panisélien peut être observé :
 - » 1° Dans la coupe située au S. de l'Observatoire ;
 - » 2° Dans la partie occidentale de la colline vis-à-vis de Hyon ;
 - » 3° Près du tir du Panisel, où il recouvre le système yprésien.
 - » On peut également l'observer des deux côtés du vallon qui divise le Panisel, au S.-S.-E. de la porte d'Havré, sur la hauteur au N. de Malplaquet.
 - » Au-dessus des sables argileux glauconifères paniséliens, on voit du sable glauconifère meuble, non argileux, à grès glauconifère lustré ou sans grès, appartenant peut-être au système bruxellien. La surface de ces sables est plus ou moins remaniée.
 - » Les gris lustrés renferment beaucoup de pinnes. »
- Il est évident que si ces documents avaient été mis en

(1) Il y a lieu de se demander si cette désignation du psammite glauconifère dans cette coupe comme bruxellien et non comme panisélien, n'est pas une erreur du copiste, car elle ne concorde ni avec la carte du sol et du sous-sol, ni avec l'ensemble de la description de cette région.

lumière lorsqu'ils devaient l'être, ils eussent évité beaucoup de recherches stériles.

L'Académie se rappellera que la présentation d'un mémoire anonyme sur le système panisélien des environs de Bruxelles a donné lieu à trois rapports, lus dans la séance du 5 décembre dernier. Il y était question d'un dépôt de cailloux à la base du système bruxellien sur la rive droite de la Senne. Un dépôt analogue avait été observé à Nil-Saint-Vincent, sur le bord S.-E. du massif bruxellien. Il doit jouer un rôle important dans la question, mais son extension n'étant pas connue, on dut laisser la question ouverte jusqu'à ce que de nouvelles recherches eussent fourni ces données.

Les manuscrits de Dumont les renferment avec tous les détails stratigraphiques et pétrographiques désirables. Il serait donc inutile de se livrer à de longues recherches pour les découvrir de nouveau.

Voici quelques extraits qui ont trait à ce sujet :

« *Cailloux glauconifères.* Le système bruxellien commence dans quelques localités voisines des rivages occidentaux par une couche assez mince de cailloux glauconifères.

» Les cailloux dont se compose cette couche sont de quartz, de silex, de quartzite, de psammite et autres roches primaires, plus ou moins arrondis, pisaires, avelanaires, quelquefois ovulaires, parfois aplatis, réunis par une proportion considérable de sable à gros grains ou par du gravier glauconifère. La quantité de glauconie que renferme ce sable, est très-variable et s'élève parfois jusqu'à $\frac{1}{2}$.

» La couleur générale est d'un gris brunâtre, sale ou verdâtre, suivant que le sable est glauconifère.

» Les cailloux se trouvent à la base du système bruxellien
» vers le bord oriental du golfe bruxellien, principalement
» aux environs de Jodoigne et de Tirlemont.

» On en observe aussi vers le bord oriental du plateau
» de Waterloo, aux environs d'Ottignies et au sud de
» Wavre. Je n'en ai pas vu de traces vers le bord occi-
» dental de ce plateau.

» A l'E.-S.-E de Jodoigne, les cailloux pisaires et avell-
» lanaires sont réunis par du sable glauconifère ($1/2$) à
» gros grains, d'un jaune brunâtre pointillé de vert foncé.
» Ils ont une épaisseur de 0^m10.

» A la station de Tirlemont, les cailloux, appartenant
» pour la plupart au silex du terrain crétacé, sont noirs
» brunâtres, colorés en noir-verdâtre à leur surface et
» réunis par un gravier formé de $19/20$ de quartz hyalin et
» de $1/20$ de glauconie seulement.

.
» Dans la coupe à 500 mètres à l'ouest de Tirlemont,
» n° 22, le gravier caillouteux bruxellien est composé de
» cailloux pisaires et avellanaires, de quartz, de silex, de
» psammites et autres roches primaires, réunis par du
» sable glauconifère ($1/2$) à gros grains d'un jaune brunâtre
» pointillé de vert foncé B (1).

» A Ottignies, le dépôt consiste en une couche de cail-
» loux pisaires, avellanaires et ovulaires, la plupart
» aplatis, de quartzites, de grès, de phyllades et autres
» roches des terrains primaires (rhénans), entremêlés de
» sable graveleux à peine glauconifère. Ce dépôt ressemble

(1) C'est probablement la lettre qui désigne ce dépôt sur la coupe n° 22 précitée. Je n'ai pas encore retrouvé cette coupe dans les documents que la famille m'a communiqués.

» beaucoup à certains dépôts diluviens; les cailloux ont en
 » effet un aspect sale ou limoneux.

» En suivant le chemin au sud-est de la cense du Cruy-
 » kenberg, près de Louvain, on ne voit pas de coupe, mais
 » un sol plat en partie recouvert de cailloux. Le gravier
 » glauconifère n'est qu'une couche accessoire du système
 » bruxellien subordonné au sable graveleux glauconi-
 » fère. »

Les manuscrits citent dans les « détails locaux » de nombreux affleurements de ce dépôt de cailloux dans les environs de Wavre, Grez, Court-S'-Étienne, etc.

Les quatre cahiers que je mets sous les yeux de l'Académie, renferment, comme elle pourra s'en convaincre, des renseignements semblables à ceux de ces extraits. Une des plus sérieuses difficultés que présentent nos terrains crétacés et tertiaires est la présence de couches glauconieuses dans la plus grande partie des étages. Dumont en indique dans ses cinq étages supérieurs du terrain crétacé et dans huit étages sur les quatorze qu'il a distingués dans le terrain tertiaire. Les notes déterminent, avec une exactitude complète, le caractère pétrographique de chacun de ces niveaux glauconieux, leur position stratigraphique dans chaque affleurement quand une superposition est visible, les analogies qui l'ont porté à admettre leur raccordement à l'un ou l'autre niveau, quand leur contact ne pouvait être observé.

Ces notes répondent donc bien au but que les géologues pouvaient désirer, et leur permettraient de s'orienter dans le dédale des complications créées par ces réapparitions successives de couches minéralogiquement analogues et souvent dépourvues de fossiles. Elles auraient été un admirable guide dans les recherches ultérieures.

Si nous remarquons ensuite que les deux extraits que je viens de transcrire forment environ sept pages de ces quatre cahiers, l'indication suivante des chapitres rédigés et le nombre de pages qui leur sont consacrées, pourra donner une idée assez exacte de la quantité de matériaux accumulés dans ces manuscrits.

TERRAINS CRÉTACÉS.

1 ^o Du Hainaut	556 pages.
2 ^o De la rive droite de la Sambre	1 »
3 ^o Du bord de la rive gauche de la Meuse.	23 »
4 ^o Du pays de Herve	165 »
5 ^o Entre la Meuse et la Geete.	103 »
6 ^o Entre la Dyle et la Geete.	5 »
TOTAL.	651 »

Ces terrains crétacés de la Belgique ont donc été décrits en détail, par Dumont, dans tous leurs affleurements.

TERRAINS TERTIAIRES.

1 ^o Description générale des roches.	341 pages.
2 ^o Entre la Côte et la Lys.	234 »
3 ^o Entre la Lys et l'Escaut	54 »
4 ^o Entre l'Escaut et la Dendre	100 »
5 ^o Entre la Dendre et la Senne	52 »
6 ^o Entre la Senne et la Dyle	226 »
7 ^o Entre la Dyle et la Geete.	317 »
8 ^o Entre la Geete et la Meuse.	316 »
9 ^o De la Campine.	53 »
10 ^o Entre la Meuse et la plaine du Rhin	33 »
11 ^o Sur le bord de la rive gauche de la Meuse (avec des renseignements divers sur les dépôts crétacés).	31 »
12 ^o Sur la rive droite de la Sambre.	6 »
13 ^o Entre la Sambre et l'Escaut	201 »
TOTAL.	1946 »

Toute la région tertiaire belge est donc longuement décrite, comme l'est la région crétacée.

LES TERRAINS QUATERNAIRES ET MODERNES sont généralement décrits avec les terrains tertiaires. Cependant une centaine de pages leur sont spécialement consacrées dans ces notes, notamment 82 pages pour la Flandre occidentale.

Ces renseignements prouvent à l'évidence l'importance capitale des manuscrits délaissés par Dumont. Loin d'être des documents insuffisants, à peine utilisables et nullement susceptibles de publication, comme le bruit en a été répandu, ces manuscrits sont bien l'œuvre par laquelle l'auteur de la carte géologique voulait continuer le monument qui a illustré notre pays. C'est la véritable et complète description stratigraphique et pétrographique du sous-sol de la moyenne et de la basse Belgique; elle renferme tous les éléments d'appréciation, toutes les données qui ont permis le tracé des terrains de ces parties du pays. Sans elle, nous sommes réduits dans un très grand nombre de cas à rechercher, avant toute autre question, par des inductions et des hypothèses, les raisons qui ont porté Dumont à adopter sa manière de voir. Et quand nous nous rappelons qu'aujourd'hui encore nous ne possédons aucune donnée géologique précise sur les Flandres et d'une manière générale sur la moyenne et sur la basse Belgique, sauf sur le terrain crétacé du Hainaut, que les dépôts tertiaires notamment sont de tous nos terrains ceux que nous connaissons le moins, on se rendra compte du service éminent qu'aurait rendu et que rendrait encore à la géologie la publication de ces précieux matériaux, qui ont conservé leur opportunité même dix-neuf ans après la mort de leur auteur. S'il fallait les réunir à nouveau, nous devrions évidemment les attendre de bien nombreuses années.

Quoique ces manuscrits n'aient pas reçu leur complet achèvement, je n'hésite pas à déclarer que leur publication serait certainement le plus grand progrès que la géologie belge eût réalisé depuis vingt ans.

Les Thalassothériens de Baltringen (Wurtemberg); par
M. P.-J. Van Beneden, membre de l'Académie.

A la fin de l'époque miocène, le centre de l'Europe était parcouru par de nombreux bras de mer, et la mer Noire s'étendait jusqu'autour de Vienne, de Linz et même du lac de Constance.

Les nombreux mammifères qu'elle nourrissait ont laissé de riches dépôts dans chacune de ces localités et on en a fait connaître depuis longtemps quelques formes remarquables.

Entre Ulm et Biberach, sur la route qui conduit au lac de Constance, dans l'Oberschwaben, se trouve un endroit nommé Baltringen, qui est particulièrement riche en ossements d'animaux marins. Pendant plusieurs années, le pasteur Probst de Essendorf a eu soin de recueillir les précieux débris qui y ont été mis au jour, et il a eu l'extrême obligeance de me confier depuis plus d'un an son intéressante collection. Ce sont ces matériaux qui m'ont fourni le sujet de cette notice.

Ce dépôt d'animaux marins est d'autant plus remarquable que l'on trouve plus au nord, dans le même royaume de Wurtemberg, à Steinhem, un ossuaire d'animaux terrestres, qui rappelle, sous plus d'un rapport, les dépôts de Pikermi, en Grèce, et de Sansan en France. Ce sont des

Singes, du groupe des Colobes, des Tapirs et des Rhinocéros, qui y ont laissé leurs ossements à côté de ceux de Pélicans, de Tortues et de Serpents (1).

Herman de Meyer a déjà fait connaître, il y a plus de quarante ans, quelques animaux de ce riche dépôt de Baltringen; sous le nom d'*Arionius servatus* (2), il a décrit et figuré une tête de cétacé conservée au Musée de Stuttgart, et qui est reconnue aujourd'hui pour un vrai *Squalodon*. Les parties les plus caractéristiques de cette pièce curieuse étaient restées cachées dans la pierre. Le même savant a fait connaître un humérus de *Metaxytherium* (3) sortant de cette même molasse, une mâchoire et des dents d'un Dauphin à grosses dents qu'il a appelé *Delphinus acutidens*, et des fragments de rostrés d'un Dauphin à longue symphyse, sous le nom de *Delphinus canaliculatus*.

Dans ces derniers temps, le docteur Brandt a fait mention de ces mêmes fossiles dans ses Recherches sur les Cétacés fossiles d'Europe et dans le supplément à ces Recherches, qui a paru en 1874 (4).

On a trouvé également dans ce dépôt des poissons qui ont été décrits avec soin par le pasteur Probst; ils se rapportent à la famille des Labroïdes et des *Sparoïdes*, et dans cette dernière famille ce sont les *Scares* qui sont les plus remarquables (5).

(1) Dr Oscar Fraas, *Die Fauna von Steinheim*, Stuttgart, 1870.

(2) *Jahrbuch für Mineralogie*, 1840, 1841 et 1843. *Paleontographica*, vol. VI, pl. VI.

(3) *Ibid.*, 1842, p. 101.

(4) *Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europa's*, Saint-Petersbourg, 1873, et *Ergänzungen zu den fossilen Cetaceen Europa's*, Saint-Petersbourg, 1874, p. 50.

(5) Beitrag zur Kenntnis der fossilen Fische aus der Molasse von Baltringen. Wurtemb. naturwissenschaft. Jahreshften, 1874.

Parmi les ossements qui nous été obligeamment communiqués, nous trouvons des restes de Phoque, de Squalodon, de Sirénien et de vrais cétacés. Ces Thalassothériens fréquentent, les uns la haute mer, les autres le rivage ou l'embouchure de fleuves, et ce mélange indique clairement qu'à Baltringen comme à Anvers les cadavres flottants ont été poussés par les vents dominants ou par les courants, sur les lieux où ils ont été ensevelis.

Parmi ces ossements se trouvent aussi quelques os quaternaires provenant de Mammouth et de Rhinocéros tichorhinus dont il est inutile de faire mention.

La comparaison de ces animaux avec ceux du bassin d'Anvers nous permettra plus tard d'apprécier le degré d'affinité, qui existait à cette époque géologique, entre les mammifères de la mer Noire et ceux de la mer du Nord.

La mer qui a déposé les *terrains tertiaires inférieurs*, n'occupait au nord des Alpes que le bassin *anglo-parisien*, dit le professeur Hebert, tandis que la mer de l'époque tertiaire moyenne s'étendait sur de vastes espaces et occupait plus d'étendue en Europe que celle qui l'a suivie. C'est l'époque où l'Europe a été le plus immergé sous les eaux de la mer, ajoute le savant professeur de la Sorbonne (1).

Tous ces animaux datent de l'époque tertiaire moyenne.

Les principaux ossements ou du moins ceux qui nous présentent le plus d'intérêt sont ceux de Squalodons, et c'est de ceux-là que nous nous proposons de nous occuper d'abord. Ce sont évidemment les plus intéressants.

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, tome XII, 2^e série. Paris, 1755. (Séance du 21 mai 1855.) Page 771.

I. — SQUALODON SERVATUM.

Il y a quarante ans que l'on a fait mention des premiers ossements de Squalodon et, comme ceux de Zeuglodon de l'Amérique du Nord, tous ces premiers débris ont été regardés pour des restes de Reptiles. La forme des dents était si singulière que l'on ne songeait pas d'abord à les attribuer à un mammifère.

Plus tard, à cause de la diversité de forme que ces dents affectent, on a créé successivement plusieurs genres que l'on a été obligé de supprimer ensuite.

Le Squalodon est un carnassier qui avait des représentants dans les deux hémisphères pendant l'époque miocène, et qui a eu le sort du Zeuglodon avant la fin de l'époque tertiaire. On comprend difficilement comment ces mammifères, avec des mâchoires si puissamment armées pour le régime animal, aient pu succomber par la concurrence vitale. Comme les carnassiers terrestres, ce ne sont pas les carnassiers aquatiques les mieux outillés qui se sont perpétués.

Les principaux ossements de Squalodon mis au jour jusqu'à présent, sont ceux des environs de Bordeaux qui ont servi de type, sous le nom qui leur a été conservé. Plus tard H. von Meyer, de Francfort, a décrit la tête d'un autre Squalodon découvert à Baltringen sous le nom d'*Arionius* et plus tard encore, le professeur Jourdan de Lyon en a décrit une autre, la plus complète de toutes, sous le nom générique de *Rhizoprion*.

C'est le même animal que l'on avait proposé de désigner sous les noms de *Stereodelphis* et de *Smilocamptus* d'après des dents isolées plus ou moins défigurées par l'usure.

Depuis ces premières découvertes, on a reconnu la présence de *Squalodons* dans la haute Autriche, en Suisse, en Italie, en Belgique, en Hollande et en Angleterre, et, tout récemment, on en a signalé des restes dans les deux Amériques et même en Australie.

De tous les ossements de mammifères, recueillis à Baltringen, les plus importants, comme nous venons de le dire, si pas les plus nombreux, sont ceux de *Squalodon*. A côté de nombreuses dents d'un grand intérêt, provenant les unes de fort jeunes animaux, les autres d'animaux très-adultes, nous avons trouvé quelques os du squelette qui n'étaient pas connus jusqu'à présent.

Nous remarquons d'abord divers fragments de crâne, entre autres une partie de temporal avec sa grosse arcade zygomatique. Nous n'hésitons pas à attribuer cette portion de temporal au *Squalodon* par la raison que la surface articulaire est beaucoup plus étendue comparative-ment que dans les Dauphins, et ensuite parce que cette surface est notablement plus large en avant qu'en arrière. Aussi cet os, au lieu de se terminer en pointe, comme dans les cétacés vivants, forme une arcade zygomatique fort large, surtout à son extrémité antérieure où il s'unit avec le frontal.

Nous avons reçu de Léognan, le moule de deux autres temporaux, avec la surface glénoïde, et qui offrent exactement les mêmes caractères de solidité et d'étendue.

Nous ferons remarquer en passant que cette partie de l'arcade zygomatique, qui fournit la surface glénoïde, traduit parfaitement la longueur des symphyses de la mandibule; dans les animaux à courte symphyse, c'est à peine si l'os s'étend encore au-devant de la surface articulaire, tandis que dans les autres, la surface glénoïde est reléguée tout en arrière.

Ce grand développement de l'arcade zygomatique nous semble caractériser tous les Dauphins à longue symphyse, mais nous n'oserions affirmer que ce caractère suffit, pour rapprocher les Platanistes des Pontoporia et des Squalodons.

Nous trouvons parmi ces mêmes ossements divers fragments de maxillaire inférieur, qui se font si facilement reconnaître par leur large canal dentaire et par la disposition toute particulière de leurs alvéoles.

De tous ces objets, les plus importants sont sans contredit les dents. Le pasteur Probst a pu en réunir un certain nombre. Elles sont toutes isolées et indiquent des Squalodons plus petits de taille que ceux qui sont connus jusqu'à présent.

Nous pouvons répartir ces dents en trois groupes; celles à une seule racine, celles à deux racines et celles dont les racines sont doubles mais non séparées, c'est-à-dire didymes.

Dans ces trois sortes de dents, il y a des incisives et des molaires qui proviennent de jeunes animaux, à côté d'autres qui proviennent d'animaux complètement adultes. Ces derniers sont les plus nombreux. Enfin il y en a, des incisives et des molaires, dont la couronne est complètement usée jusqu'au collet. Ce sont ces dernières surtout qui ont induit les paléontologistes en erreur et qui ont fait établir plusieurs genres qu'on a dû rayer ensuite des cadres systématiques.

Nous ferons encore remarquer que la couronne de toutes ces dents est enveloppée d'une couche d'émail assez épaisse et dont la surface est toujours striée ou guillochée.

Indépendamment des crénaux qui hérissent le bord des molaires, surtout le bord postérieur, on voit encore de nombreux tubercules de diverses grandeurs autour du collet

et dont quelques-uns se réduisent à d'imperceptibles granulations. Toutes les dents, aussi bien les canines que les incisives et les molaires, ont leur couronne garnie d'une bordure antérieure et postérieure.

On ne voit dans la plupart d'entre elles que la substance osseuse et la couche d'émail, mais plusieurs ont en outre une couche de *cément* qui atteint parfois une épaisseur considérable. Il y en a qui deviennent méconnaissables par le développement insolite de cette couche.

Une de ces dents, tout à fait isolée, a la racine si complètement enveloppée par ce tissu osseux, qu'on la croirait logée dans son alvéole. Nous en reproduisons une ; fig. 3.

On peut encore donner comme caractère général de ces dents l'aplatissement de la couronne de dehors en dedans, aplatissement très-marqué dans les molaires, mais qui diminue insensiblement en approchant des incisives antérieures.

Parmi ces dents nous trouvons d'abord deux incisives, à couronne légèrement courbée comme la racine, et dont les deux bords sont en saillie, depuis le collet jusqu'au sommet; la couronne se fait en outre remarquer par ses sillons longitudinaux.

Le collet n'entoure pas régulièrement la couronne; en dessous et en dedans, il remonte en avant pour descendre ensuite du côté opposé et former un sinus vers le milieu.

La racine est fort légèrement épaissie en dessous du collet et diminue insensiblement d'avant en arrière, en une pointe aiguë; un très-faible orifice indique la cavité de la dent. Il y en a d'autres qui sont pleines. Les dents incisives sont parfaitement semblables les unes aux autres.

Nous ne croyons pas que les canines puissent être dis-

tinguées des incisives autrement que par leur insertion. Nous ne pouvons donc pas parler de dents canines.

Les molaires sont reconnaissables à leurs doubles racines ; les antérieures les ont plus ou moins séparées selon le rang qu'elles occupent : ce sont les prémolaires ; les postérieures ont leurs deux racines toutes séparées jusqu'à la base.

Nous en avons plusieurs de ces molaires antérieures, dont le sillon, qui sépare les racines, est plus ou moins profond, mais qu'on ne voit distinctement que d'un seul côté (fig. 2).

Nous avons une douzaine de vraies molaires à doubles racines complètement séparées, avec le bord antérieur légèrement crénelé et le bord postérieur garni de plusieurs cupules étagées.

Nous avons une jeune dent molaire dont la couronne est petite et creuse et dont les cupules de la couronne sont encore complets. On dirait une dent qui vient d'être extraite de sa capsule (fig. 9).

Il nous reste à parler maintenant d'un certain nombre de dents qui sont toutes remarquables par l'usure complète de la couronne et le développement peu ordinaire d'une couche de ciment qui les défigure complètement.

La première est une incisive légèrement courbée, dont la couronne est usée jusqu'au collet avec une racine légèrement courbée comme une virgule. Grâce à l'usure, on distingue facilement les couches concentriques qui la composent (fig. 1).

Une seconde dent, provenant sans doute du même animal, a la même largeur, mais on voit au sillon et à l'élargissement de la racine que c'est une des premières molaires (fig. 2).

Nous trouvons aussi une dent molaire dont les racines ne sont séparées qu'au bout et dont toute la couronne est complètement usée (fig. 5). Le ciment forme une couche aussi épaisse que la racine. La portion usée montre la coupe formée aussi de plusieurs couches concentriques.

Enfin nous trouvons dans la collection de Baltringen une molaire d'un haut intérêt, qui nous ferait comprendre parfaitement les dents précédentes, s'il pouvait rester quelque doute sur leur provenance. Cette dent a ses deux racines séparées jusqu'à sa base et la couronne usée jusqu'au collet. On peut suivre à l'œil nu les couches qui la composent aussi bien que sur une coupe de tige de sapin. On voit distinctement trois couches concentriques, qui correspondent à l'ivoire, à l'émail et au ciment (fig. 6).

Il y a quelques années, M. Paul Gervais décrivit, sous le nom de *Delphinus brevidens*, et plus tard sous le nom générique de *Stereodelphis*, des dents qui n'étaient pas faciles à reconnaître à cause de l'usure de la couronne. Ces dents provenaient de la molasse dite *pierre de Marabel*, près de Castries (Hérault) et de la molasse de Saint-Didier (Vaucluse). A côté de ces dents, M. Gervais figurait une vertèbre du terrain marin supérieur de la molasse des environs de Montpellier.

Je suis assez porté à penser, dit M. Paul Gervais, dans l'Ostéographie que nous publions ensemble (pag. 135) que ce sont également des restes de *Squalodon*, en parlant des dents ci-dessus.

Les dents de Baltringen nous permettent de confirmer ce rapprochement, et c'est ce qui donne surtout un grand intérêt à ces fossiles du Wurtemberg.

Parmi les dents de la collection du pasteur Probst il s'en trouve que l'on pourrait rapporter à des *Squalodons*,

mais elles sont trop petites pour ses carnassiers. Nous en avons donné un dessin, fig. 10, 11 et 12. Proviennent-elles d'un très-jeune animal comme la molaire fig. 9 ?

Les dents semblables à des dents d'Orque, le *Physodon leccense*, avec leur couche épaisse de ciment et qui ont été trouvées au milieu de débris de *Squalodon* dans la Terre d'Otrante, ne sont pas sans affinité avec le genre qui nous occupe.

Pour compléter ce que nous savons des *Squalodons* recueillis à Baltringen, nous devons dire un mot de la tête du Musée de Stuttgart, décrite et figurée par H. von Meyer sous le nom d'Arionius, et de deux autres os de la base du crâne que nous avons remarqués dans le même musée.

La tête de l'Arionius est connue depuis longtemps. Déjà en 1861 nous avons reconnu sa ressemblance avec le *Squalodon* de Bordeaux et surtout le *Rhizoprion* de Jourdan si parfaitement conservé. Nous avons visité Stuttgart au retour de Linz, où nous étions allé étudier les *Squalodons* de ce musée.

La tête de l'Arionius a subi une forte pression. L'arcade zygomatique est brisée d'un côté et recouvre en partie le palais à l'entrée des fosses nasales.

Tout le dessus de la tête, c'est-à-dire l'occipital, les os nasaux, les maxillaires et les intermaxillaires se comportent comme dans la tête de Lyon, et la ressemblance est si complète, que nous trouvons les trous du maxillaire et de l'intermaxillaire, qui livrent passage aux nerfs, disposés exactement de la même manière. Nous remarquons seulement que le vomer est un peu plus large ainsi que le maxillaire.

La base du crâne est également semblable dans les deux têtes, avec cette différence seulement, que la cavité ptéri-

goïdienne, pour les sinus de l'oreille moyenne, est plus large et que l'entrée des fosses nasales semble un peu plus reculée en arrière.

La distance qui sépare l'entrée des fosses nasales et l'aplatissement de la face inférieure des Sphénoïdes, comme du baso-occipital, nous semblent la même dans les deux têtes.

Nous avons pris ces notes au Musée de Stuttgart, la pièce originale sous les yeux.

Si on en excepte la tête, on ne connaît pour ainsi dire rien du squelette de *Squalodon*. C'est pourquoi nous attachons beaucoup de prix à quelques ossements qui ont été recueillis avec les dents.

Nous trouvons d'abord trois vertèbres, une dorsale et deux lombaires, puis deux caudales qui peuvent se rapporter au *Squalodon*.

Les épiphyses sont toutes parfaitement soudées, même dans les vertèbres caudales.

Leur forme allongée ainsi que leur facies les font ressembler à des vertèbres de *Zeuglodon*. Leur présence au milieu des dents et leur ressemblance avec les *Zeuglodon*s me font supposer que ces os appartiennent à ces carnassiers.

La dorsale a le corps mince et allongé et l'arc neural est peu épais. Le plancher du canal rachidien est fort large. La plus grande longueur du corps mesure 60 millimètres et 50 millimètres dans sa plus grande largeur; c'est le diamètre transverse de l'épiphyse à la racine de l'arc neural. La hauteur de cette épiphyse n'est que de 32 millimètres.

La première lombaire (fig. 14) a le corps long de 68 millimètres, tandis que la surface du disque ne mesure que 38 millimètres en travers et autant en hauteur. La face inférieure est carénée, creuse des deux côtés de la carène

et sans trous nourriciers distincts. Les épiphyses sont également soudées.

Les apophyses transverses sont peu élargies à leur base.

La seconde lombaire n'a que 65 millimètres de longueur et 57 millimètres dans sa plus grande largeur. La carène est plus prononcée que dans la vertèbre précédente. Nous ne voyons pas de trou nourricier.

Les apophyses transverses sont moins incomplètes et indiquent des prolongements fort étroits.

Le canal spinal de cette vertèbre est plus droit, et au milieu du plancher il s'enfonce et montre une carène fort distincte.

Une autre lombaire se distingue par sa longueur; elle a 75 millimètres de longueur sur 40 millimètres de largeur et 55 millimètres de hauteur; le corps est fortement caréné en dessous et montre de chaque côté de la carène un fort trou nourricier. Les épiphyses sont soudées.

Une caudale antérieure a 55 millimètres de longueur sur 28 de largeur. Le disque de cette vertèbre est plus haut que large. Le canal spinal est fort étroit et l'apophyse épineuse a l'aspect d'un bonnet phrygien.

La caudale suivante n'a plus que 50 millimètres d'avant en arrière. Elle est aussi un peu plus haute que large et diffère peu en dessus et en dessous.

M. Paul Gervais a figuré dans sa *Zoologie et Paléontologie française* (1) une vertèbre que nous n'hésitons pas à rapporter à l'animal qui nous occupe.

Nous en dirons autant d'une caudale de la molasse de Baltringen et que le docteur Brandt a figurée dans ses *Recherches* (2). Cette vertèbre appartient au Musée de Munich.

(1) *Zool. et Pal. fr.*, pl. IX, fig. 8.

(2) *Untersuchungen*, pl. XXXIII, fig. 14.

On voit encore au Musée de Munich un Atlas recueilli également à Baltringen dans la molasse et qui provient aussi d'un *Squalodon*. M. Brandt l'a figuré (1). Le savant naturaliste de Saint-Pétersbourg est d'avis que cet atlas ressemble à celui de l'*Aulocète* de Linz, qu'il a représenté planche XVIII, figures 7-8. Nous ne pouvons, sous aucun rapport, partager cet avis. Il n'existe aucune ressemblance entre ces os ; les surfaces articulaires, comme les apophyses transversales, diffèrent notablement si on les compare à l'*Aulocète* et présentent, au contraire, les mêmes caractères que l'on observe dans l'atlas de *Zeuglodon*, figuré par J. Müller.

Parmi les os remis par le P. Probst se trouve un fragment d'avant-bras fort remarquable sous plusieurs rapports. La pièce est fortement roulée et tous les angles sont complètement arrondis (fig. 15).

On peut fort bien ne pas la reconnaître au premier abord, tant la surface est usée.

Elle se compose de la partie supérieure du radius et de la partie correspondante du cubitus. Ces os sont complètement soudés.

Ce qu'il y a de plus remarquable en eux, c'est que le cubitus est terminé en haut par un olécrâne droit, long, fort et placé dans l'axe même de l'os.

Nous ne connaissons que le *Zeuglodon* qui porte un avant-bras semblable.

A en juger par la soudure des os, l'animal, malgré sa petite taille, était adulte.

Nous pouvons juger des caractères de l'humérus des *Zeuglodons*, par celui que J. Müller a figuré et ensuite par

(1) *Loc. cit.*, pl. XXXIII, fig. 11-15.

un humérus qui est conservé au Muséum d'histoire naturelle à Paris, et qui a été donné, il y a plusieurs années, par le docteur Harlan, à Blainville, avec quelques autres ossements du même animal. Parmi les restes de Zeuglodon du Muséum se trouve une portion de crâne de cet animal.

La partie supérieure des os de l'avant-bras est complètement soudée; le radius est droit avec une surface articulaire fort peu creusée et un cubitus avec une apophyse olécrânienne droite et très-élevée. C'est une disposition qui approche les Squalodons des Zeuglodons sous le rapport des membres.

Un autre fragment semblable réunit le radius et le cubitus, mais l'apophyse de celui-ci est brisée à la hauteur de la surface articulaire.

Dans tous les deux on voit une dépression en haut, à l'endroit où les deux os se soudent.

Nous signalerons enfin, avant de terminer les Squalodons, un humérus que l'on n'a pu rapporter à son type respectif. Nous voulons parler de ce curieux os du bras que Nordmann a recueilli dans la Bessarabie et qu'il a soumis à l'examen d'Eschricht.

Cet humérus a été figuré par Nordmann (1); il n'appartient ni à un Cétodonte, ni à un Mysticète connu, et, comme il a tous les caractères de l'humérus de Zeuglodon, représenté par J. Müller (2), nous ne doutons pas que ce ne soit l'os du bras du Squalodon. Eschricht a émis l'avis qu'il n'appartient à aucun cétacé vivant connu.

(1) *Palaeontologie Suedrusslands*, pl. XXVII, fig. 5.

(2) *Ueber die fossilen Reste der Zeuglodonten*, pl. XXII, fig. 7-8.

II. — AMPHITHÉRIENS.

Les Phoques sont faiblement représentés à Baltringen; nous y trouvons quelques fragments d'os isolés et différentes dents, mais les dents même sont trop mal conservées pour une détermination spécifique ou même générique. Nous dirons seulement que les dents indiquent plus d'une espèce différente par leurs caractères comme par leur taille. Ce sont principalement des incisives. Elles ont une énorme racine et une toute petite couronne à surface unie et plus ou moins usée. La plus grande a 15 millimètres de longueur, une racine de 8 millimètres d'épaisseur et une couronne qui ne mesure que 3 ou 4 millimètres d'épaisseur à sa base.

Nous trouvons huit à neuf de ses dents, mais il n'y en a pas deux qui se ressemblent ni pour la taille, ni pour la forme, ni pour les proportions de la couronne relativement à la racine.

Nous trouvons au milieu de ces os une petite dent fort intéressante que nous croyons devoir rapporter à ce groupe d'animaux. Au-dessus du collet, on voit une bordure assez régulière formée de fines granulations ou de tubercules; deux de ces tubercules, plus grands que les autres, sont situés sur un des bords, et deux autres sur le bord opposé, c'est-à-dire, sur le bord convexe vers le milieu de la couronne. Le bout de la couronne a perdu son émail et se termine par un œillet fort distinct.

La racine est pleine et a le double de la longueur de la couronne.

Nous espérons que l'on découvrira bientôt d'autres restes de ces carnassiers amphibies, qui permettront de reconnaître l'espèce qui remontait si loin la vallée du Danube.

III. — SIRÉNIENS.

Nous trouvons, parmi les ossements recueillis à Baltringen, des débris d'un troisième groupe de Mammifères marins, des Siréniens. Il y a, parmi ces débris, des dents et des os.

Parmi les dents, nous voyons d'abord des incisives fort bien caractérisées, qui, si elles ne présentent pas le volume des incisives de Dugong, n'en offrent pas moins tous les caractères. Elles sont longues, légèrement courbées, d'un diamètre à peu près égal sur toute leur longueur et montrant, sur une d'elles, des stries longitudinales et des stries transverses. Les extrémités de la couronne et de la racine sont mutilées.

La dent que j'avais cru devoir attribuer d'abord à un Aulocète, dans mon mémoire sur les Squaladons (pag. 76), n'est pas une dent de Squalodon comme le pense le docteur Brandt (1), mais une incisive de Sirénien. Les dents de Squalodon n'ont point cette forme et les racines sont toujours effilées à un des bouts, et terminées par une couronne fort distincte à l'autre bout.

Dans cette collection de Baltringen se trouvent quelques dents fort intéressantes qui ne dépassent pas deux centimètres de longueur et dont la couronne, plus ou moins crénelée, rappelle jusqu'à un certain point les prémolaires des Siréniens. M. de Zigno nous a communiqué dernièrement une autre forme de dent, crénelée en forme d'éventail et qui a été trouvée dans les environs de Padoue au milieu de restes de Siréniens.

(1) *Loc. cit.*, page 555.

A côté de ces dents de Baltringen il y a quelques vertèbres et un fragment de côte qui indiquent un animal de la taille du Dugong austral.

La première vertèbre est une lombaire, sans épiphyses, avec des apophyses transverses très-fortes qui occupent à leur base toute la longueur du corps; l'arc neural manque, mais on distingue toute la largeur du canal spinal. Les métapophyses sont brisées.

La seconde vertèbre est une caudale également sans épiphyse, avec une apophyse transverse droite, également fort large à la base, comme elles le sont dans les Siréniens.

Nous trouvons encore une apophyse épineuse supérieure isolée, qui semble appartenir à la région dorsale, et qui ressemble, sous tous les rapports, aux apophyses épineuses des Pachyacanthes de Vienne.

Une autre vertèbre caudale, à corps déprimé également, porte son apophyse transverse fort recourbée en arrière, comme on le voit dans tous les animaux de ce groupe. La face inférieure est fortement creusée à côté de la carène.

Un fragment de côte indique également un animal de forte taille; c'est la partie supérieure d'une côte du milieu du thorax; les deux bouts sont brisés, mais on distingue la partie supérieure par son étroitesse et par une excavation assez profonde à la surface externe, un peu en dessous de la *tubérosité*. La saillie de l'*angle* de la côte est fort prononcée. Comme dans les autres Siréniens, cette côte est fort épaisse, sans *gouttière* et sans bord tranchant. Sa cassure est semblable à celle d'un silex. Elle mesure de 40 à 45 millimètres d'épaisseur.

Tous ces os sont loin d'être bien conservés et ont leurs angles plus ou moins arrondis.

Cétacés.

Parmi les ossements de Baltringen, on reconnaît plusieurs cétacés, surtout des cétacés à dents.

On peut les rapporter facilement à quatre espèces, qui sont réparties en trois genres. Comme partout ailleurs, où l'on découvre des restes de ces mammifères marins, les uns sont à longue symphyse au maxillaire inférieur, les autres à courte symphyse. Il est assez remarquable que l'on trouve constamment ensemble, dans les différentes localités où l'on a reconnu des Cétodontes, ces deux sortes de Dauphins réunis. On dirait des espèces similaires dans les divers parages qu'ils habitaient.

La collection du pasteur Probst renferme quatre sortes de dents de Cétodontes, différentes par leur taille aussi bien que par leur forme et le degré d'usure de la couronne.

Platyrrhynchus canaliculatus.

H. de Meyer a donné le nom de *Delphinus canaliculatus* à un Cétodonte fort répandu à l'époque miocène et qui se distingue particulièrement par la dépression du rostre, son excessive longueur et l'étendue de la symphyse mandibulaire. Le savant paléontologiste de Francfort fait connaître des fragments de rostre, un maxillaire inférieur et dix caisses tympaniques, recueillis à Othmarsingen, à Zufingen, à Niederstatzingen et à Baltringen.

Le vicomte Du Bus a proposé pour ce Dauphin le nom générique de *Platyrrhynchus* et croit avoir trouvé des rostres de cette même espèce parmi les nombreux Dauphins d'Anvers.

Dans la collection du pasteur Probst se trouvent plu-

sieurs os du même animal; mais ils sont si mutilés et si arrondis par le frottement, que plusieurs d'entre eux en sont devenus méconnaissables.

Nous y voyons entre autres des fragments de maxillaires inférieurs, surtout de la partie symphysée dont le canal dentaire est mis à nu par la disparition de la partie supérieure qui est creusée par les alvéoles.

Les fragments de rostre montrant leurs alvéoles et le long des maxillaires supérieurs, les intermaxillaires sous forme de bandelettes.

Les dents sont nombreuses, petites, de forme conique à couronne lisse et à racine légèrement épaissie à la base.

Tous ces Dauphins à longue symphyse, *Schizodelphis*, *Champsodelphis*, *Delphinorhynchus* et *Cetorhynchus* doivent être comparés avec soin.

La plupart des ossements connus sont représentés dans l'Ostéographie des cétacés, par P.-J. Van Beneden et P. Gervais, pl. LVII.

Orcopsis acutidens.

Sous ce nom spécifique, H. von Meyer a figuré et décrit un Dauphin dont il possédait le maxillaire inférieur avec les dents en place et quelques ossements isolés (1).

Ce Dauphin est à courte symphyse.

Le Cétodonte que M. P. Gervais a fait connaître sous le nom de *Stereodelphis brevidens* a des dents que l'on pourrait confondre avec les précédentes; mais nous avons dit plus haut que ce *Stereodelphis* est un *Squalodon* dont les dents sont fort usées.

(1) *Delphinus acutidens*, H. von Meyer, *Palaeontogr.*, vol. VII, pl. XIII.

C'est bien à tort que l'on a voulu changer le nom de H. von Meyer; il y a peu de noms spécifiques ayant une signification qui pourraient rester, si l'on adoptait cette manière de faire.

Dans cette collection de Baltringen se trouvent plusieurs dents qui proviennent de ce même Dauphin, et nous en avons vu un certain nombre dans la collection du Musée de Stuttgart.

Ces dents sont remarquables par leur volume et par l'usure de leur couronne, qui est si irrégulière qu'il n'y en a pas deux qui se ressemblent complètement; celles qui sont figurées par H. von Meyer sont entières et il y en a qui sont encore en place. La couronne des unes est usée transversalement, celle des autres, obliquement, et quelques-unes d'entre elles ne conservent qu'une faible partie de leur couronne et sont usées jusqu'au collet.

Les dents complètes, que H. von Meyer figure, sont un peu renflées vers le milieu et elles ne présentent aucune-ment le caractère des dents d'Orque, comme on l'a supposé.

A en juger par leur usure, ces Dauphins auraient eu plutôt le régime des Beluga et des Morses que celui des Orques.

Une de ces dents de Baltringen mesure $9\frac{1}{2}$ centimètres de longueur, 3 centimètres d'épaisseur et montre une couche de ciment qui l'enveloppe complètement. La couronne a complètement disparu et ne laisse de traces de sa présence que par la différence d'aspect, de l'ivoire et du ciment.

Une autre dent est tout à fait semblable à la première et ne diffère que parce qu'elle est un peu moins épaisse en haut.

Une troisième est plus épaisse du côté opposé à la couronne, et celle-ci perce au milieu du ciment.

Une quatrième est plus renflée vers le milieu et montre également une faible partie de la couronne.

Une cinquième dent est notablement plus courte que les autres, mais en même temps plus épaisse et la couronne est usée en biais.

Une sixième, à la longueur des deux premières, est un peu courbée et montre au bout une faible partie de la couronne perçant le ciment.

Une septième montre presque toute la couronne et fait voir en même temps l'épaisseur de la couche de ciment. Une huitième diffère peu de la précédente et pourrait fort bien provenir avec elle d'un Dauphin distinct.

Nous avons figuré quelques-unes de ces dents figures 15, 16, 17 et 18.

Il se trouve encore plusieurs autres dents de plus petite dimension et appartenant probablement au même animal.

Nous avons trouvé au Musée de Stuttgart vingt dents ensemble, recueillies probablement en même temps et qui peuvent fort bien provenir du même individu.

Jäger a fait dessiner une dent de ce Dauphin (1) et l'a désignée sous le nom de *Physeter*. Nous avons vu la dent originale au Musée de Stuttgart.

Au milieu de ces ossements recueillis par le P. Probst, se trouve la moitié d'un atlas, deux cervicales d'un animal plus petit que les autres, trois vertèbres dorsales, dont une plus petite, et une caudale qui n'offrent rien de particulier, les dernières surtout, que la brièveté du corps. La première dorsale mesure 55 millimètres de largeur sur 20 millimètres d'épaisseur. L'autre dorsale est un peu plus

(1) *Uebersicht der fossilen Säugethiere*, pl. I, fig. 18.

étroite, mais a près de 30 millimètres d'épaisseur. La vertèbre caudale, que nous rapportons à cet animal avec plus de doute, a 70 millimètres de largeur sur 20 millimètres d'épaisseur, et les apophyses transverses sont très-développées à la base surtout.

Une caisse tympanique de cette collection a 47 millimètres de longueur sur 32 millimètres de largeur. La surface externe est fort plate et le sillon qui la parcourt dans toute la longueur sépare à peu près cette surface en deux moitiés égales. La moitié externe est seulement plus bombée, ce qui correspond à la partie qui forme la volute.

Le rocher qui l'accompagne est comparativement court. Il est fort bien conservé et la plupart des saillies, aussi bien que les orifices, sont distinctement conservés. La fenêtre ovale, comme la fenêtre ronde, sont dans les mêmes rapports que dans les espèces vivantes; on voit également bien le large conduit auditif externe et les trois aqueducs, de Fallope, du vestibule et du limaçon.

Je trouve, dans ma collection, un rocher de Dauphin vivant non déterminé, qui a la même taille et ne diffère guère que par le talon articulaire de la caisse : ce talon est fort large et sa surface n'est guère moins étendue que le promontoire.

Delphinus baltringii.

Nous trouvons des ossements d'une troisième espèce de Dauphin, mais nous ne possédons pas de pièces assez bien caractérisées pour les rapprocher d'une espèce connue ou pour en faire un animal nouveau, et nous nous bornons à lui donner le nom de la localité.

Dans un bloc, qui mesure 16 centimètres de longueur

et un peu moins de largeur, nous trouvons une tête dont les principaux os sont encore en place, avec les maxillaires fort distincts, mais une grande partie du rostre brisée.

Nous trouvons quelques vertèbres, un axis avec deux autres cervicales, une dorsale et une lombaire avec une portion d'omoplate qui se rapportent à cette tête, au moins pour la dimension.

Delphinus

Une quatrième espèce de Cétodonte est représentée par quelques dents. Elles se rapprochent par la dimension de celles de *Tursiops cortesü*.

Aulocetus molassicus.

Nous ne trouvons pas d'os de cétacé à fanons ou de Balénide dans la collection du pasteur Probst, mais le Musée de Stuttgart renferme une vertèbre dorsale provenant de Baltringen et que nous ne pouvons rapporter qu'à une Balénide. Elle a été trouvée dans la molasse comme les autres os.

Le corps de cette vertèbre mesure en hauteur 11 centimètres et un peu plus en largeur; son diamètre antéro-postérieur est de 13 centimètres.

Sa forme diffère un peu de celles que nous connaissons de Linz, en ce que le corps est comprimé légèrement sur le côté et qu'elle prend par là, lorsqu'elle est vue de face, une forme de cœur.

Brandt figure une vertèbre semblable (pl. XXXIII, fig. 15-16) trouvée comme la précédente dans la molasse de Baltringen, et qui ferait partie de la collection du pas-

teur Probst. Cette vertèbre n'appartient-elle pas plutôt au Musée de Munich ?

Depuis longtemps Jäger a fait mention sous le nom de *Balena molassica* (1) d'un fragment de mandibule recueilli dans la molasse de Baltringen.

Nous ferons seulement remarquer que ce fragment de maxillaire indique plutôt une Balénoptère qu'une Baleine, et que le docteur Brandt a eu tort de le rapporter à son genre *Pachyacanthus* (2). Nous avons dit dans une notice précédente que le Pachyacanthe est un Sirénien et non pas un vrai cétacé (3).

Il reste à s'assurer si le fragment de maxillaire figuré par Ed. d'Eichwald, et qui vient probablement de Kertsch, n'appartient pas au même animal. D'Eichwald l'a rapporté au *Ziphius priscus*. Il avait cependant reconnu une ressemblance entre son fragment de maxillaire et celui que Jäger avait rapporté à une Baleine et au sujet duquel on ne peut se tromper.

Il faudra comparer aussi avec l'Aulocète, les ossements de Baleine, trouvés dans la molasse de Berne (4).

Il ne serait pas moins intéressant de comparer la vertèbre de Baleine que Hardmann a reçue de l'embouchure du Tiligul et qui a une épaisseur de six pouces.

Le docteur Brandt ne croit pas à l'existence de restes de cétacés à fanons dans le diluvium du bassin de la mer Noire (5), et prétend que je n'allègue aucune source à

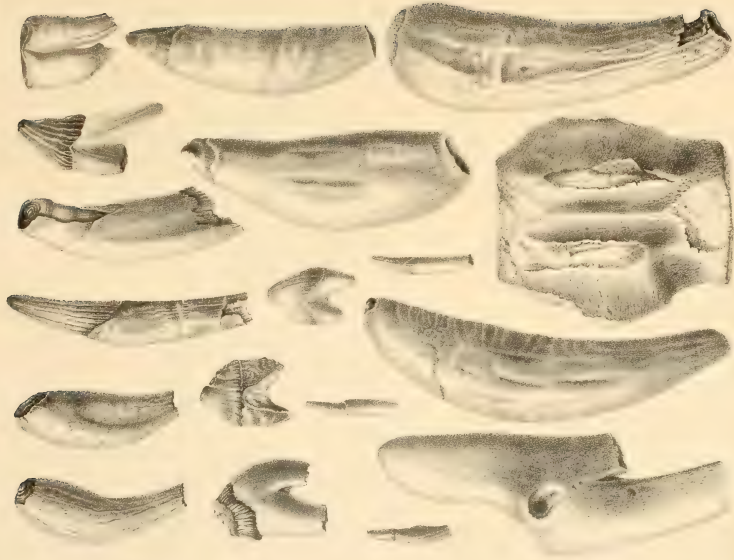
(1) *Foss. Säugethiere*, Wurtemberg, 1837. Pl. I, fig. 26.

(2) *Sitzungsbericht*, 1872.

(3) *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, 1875.

(4) Studer, *Journal de l'Institut*, p. 270.

(5) Brandt, *Untersuchungen*, etc., page 8, en note.



l'appui de ce que j'en ai dit dans l'Ostéographie des céta-
cés (1). Que le docteur Brandt veuille bien ouvrir la Paléon-
tologie de la Russie méridionale (2) et il y trouvera,
page 349, qu'à l'embouchure du Tiligul (Chersonschen
Gouvernement), Nordmann fait mention d'une vertèbre de
Balaena? trouvée dans le diluvium et qu'on la lui a envoyée.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

Fig. 1-14. *Squalodon servatum*, 15-18. *Orcopsis acutidens*.

- Fig. 1-3. Dents incisives et prémolaires à couronne complètement usée.
4. Dent incisive complète.
5. Une des premières molaires.
6. Une molaire à couronne complètement usée, provenant sans
doute du même animal que les dents 1, 2 et 3.
7. Une molaire à couronne brisée.
8. Une autre molaire postérieure entière.
9. Une jeune molaire.
10-12. Trois dents fort petites ayant les caractères des dents de
Squalodon.
13. La partie supérieure des os de l'avant-bras. (Radius et cubitus.)
14. Une première lombaire.
15-18. Différentes dents de *Platyrrhynchus acutidens*.
-

(1) Page 244.

(2) Al. von Nordmann, *Palaeontologie Suedrusslands*. Helsingfors,
1858.

Synopsis des Agrionines (suite de la 5^{me} Légion : AGRION);
par M. Edm. de Selys Longchamps, membre de l'Académie.

Sous-genre 8. — **ENALLAGMA**, CHARP.

AGRION, Auct.

ENALLAGMA (sous-genre) Charp. (Pars).

Secteur inférieur du triangle naissant avant la nervule basale postcostale (tout au moins aux ailes supérieures); 8 à 16 nervules postcubitales; ptérostigma en losange, semblable aux quatre ailes.

Des taches postoculaires claires, ordinairement cunéiformes (quelquefois linéaires, rarement punctiformes).

Lèvre inférieure fendue dans son quart ou son tiers apical, à branches rapprochées ou peu distantes. Prothorax à bord postérieur peu ou point redressé.

Abdomen médiocre ou grêle.

Pieds à cils courts (longs chez *E. aduncum*); 5-7 aux tibias postérieurs.

♂ Coloration généralement bleue. Le 10^e segment à bord émarginé, non redressé en tubercule. Appendices anals variables, les supérieurs souvent dilatés en dedans.

♀ Épine vulvaire aiguë. Coloration généralement dissimblable, verte ou jaune, quelquefois bleue. Abdomen bronzé en dessus.

Patrie : Hémisphère froid et tempéré des Deux-Mondes; quelques espèces dans les Antilles, l'Afrique et l'Asie tropicale.

1^{re} SECTION.

Cils des tibias longs, divariqués. Chez le mâle le 2^e segment de l'abdomen noir; le 8^e noir, les 9^e et 10^e bleus.

1^{er} groupe : (*E. ADUNCUM*).

Enallagma aduncum (Antilles).

2^{me} SECTION.

Cils des tibias courts, peu divariqués. Chez le mâle le 10^e segment de l'abdomen noir, excepté chez *E. parvum*).

2^{me} groupe : (E. CYATHIGERUM).

Chez les mâles le 10^e segment de l'abdomen avec une tache ou bande dorsale noire, — les 8^e et 9^e bleus.

A. Tache noire du 2^e segment en T (dont la queue peut manquer, — prolongée en ligne jusqu'à la base chez *E. traviatum*); 8^e et 9^e segments bleus.

a. Nervule postcostale sous la 1^{re} antécubitale.

E. durum.

b. Nervule postcostale entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale.

E. Doubledayi — *cyatigerum* — (et races : *boreale* — *annexum* — *robustum*) — *deserti* — *brevispina* — *Hageni* — *ebrium* — *civile* (et race : *plebeium* — *simile*) — *prævarum* — *semicirculare* — *aspersum* — *traviatum* (zone froide et tempérée de l'hémisphère équatorial).

B. Tache noire du 2^e segment en bande dorsale.

a. 8^e segment bleu en tout ou en partie, 9^e bleu.

E. divagans — *exsulans* — *cultellatum* (Amérique septentrionale).

b. 8^e segment noir en dessus, 9^e bleu ou clair.

E. signatum — *pollutum* (Amérique septentrionale).

3^{me} groupe : (E. CÆCUM).

Chez le mâle le 2^e segment bleu violet sans tache en dessus, 8^e et 9^e bleus.

E. cæcum (et race *cardenium*) — (Amérique septentrionale tropicale).

3^{me} groupe : (INCERTÆ SEDIS).

Espèces chez lesquelles le mâle a au 2^e segment une bande

dorsale noire complète ou maculaire et les 8-9^e segments bleus.

a. Ptérostigma noirâtre.

E. nigradorsum — *obliteratum* — *gabonense* — *subfurcatum* (Afrique australe).

b. Ptérostigma jaune.

E. malayanum — *parvum* — *melanotum* (Asie australe).

Les *Enallagma* que l'on peut considérer comme typiques, (ceux du groupe du *cyathigerum*) qui habitent la zone froide et tempérée de l'hémisphère boréal, ont la plus grande ressemblance avec les *Agrion* proprement dits du groupe de l'*A. puella*, qui habite la même zone.

Sous le rapport du dessin, les mâles des *Enallagma* s'en séparent toutefois par un point notable, qui est sans doute un reflet de l'organisation musculaire: la tache noire postérieure en T du 2^e segment ne possède pas de branches latérales longitudinales se dirigeant vers la base du segment, comme cela se voit, au contraire, chez les *Agrion* du groupe de *puella*.

Quant aux femelles, on les reconnaît de suite à la présence de l'épine vulvaire qui termine en dessus le 8^e segment.

Le premier groupe, composé du seul *E. aduncum*, est bien notable par la longueur des cils divariqués des tibias, qui le feraient classer parmi les *Argia*, si l'épine vulvaire de la femelle ne s'y opposait. Le seul exemplaire femelle que j'aie examiné moi-même, ayant perdu le bout de l'abdomen, je n'ai pu constater l'épine que signale le Dr Hagen. Il y aura probablement à constituer pour l'*aduncum* un nouveau sous-genre, que l'on pourra nommer *Argiallagma*, et qui différerait des *Argia* par la lèvre inférieure à branches non écartées, quoique fendue dans son tiers terminal.

Le 3^e groupe (*cæcum*) est isolé et remarquable par la nuance violet brillant du bleu fondamental.

Les espèces du 4^e groupe (*incertæ sedis*) rappellent le dessin de l'*Agrion Lindenii*. Elles sont localisées en deux sous-groupes habitant les climats chauds, l'un en Afrique, l'autre en Asie.

La femelle du *nigridorsum* est seule connue. Mais celle des six autres espèces ne l'étant point, ce n'est qu'en me guidant sur l'analogie du dessin et de la coloration que je me suis décidé à les placer parmi les *Enallagma*. Si ces femelles n'avaient pas d'épine vulvaire, ce seraient des *Agrion*.

94. *ENALLAGMA? ADUNCUM*, Hagen.

TRICHOCNEMIS MINUTA, de Selys dans Poey, Cuba. Ins. p. 464.

AGRION ADUNCUM, Hagen, n. amer. neur., n° 9.

Abdomen ♂ 21; ♀ 22. Aile inférieure ♂ 13-14; ♀ 14.

♂ Ailes hyalines, réseau brun; ptérostigma brun noirâtre, cerclé de jaunâtre, entouré d'une nervure noire, petit, couvrant une cellule, un peu plus long que large, oblique. Quadrilatère à côté supérieur ayant aux premières ailes le tiers, aux secondes les deux tiers du côté inférieur: 3 cellules anténodales. Ailes cessant d'être pétiolées avant la nervule basale postcostale, qui est placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale; 7-10 postcubitales.

Noirâtre varié de jaunâtre et de bleuâtre.

Tête petite (large de 3^{mm}), livide en arrière et en dessous: Lèvre inférieure fendue dans presque sa moitié à branches aiguës, étroites. Lèvre supérieure bleue, avec un point basal médian, cunéiforme, noir: le reste de la face olivâtre clair jusqu'aux antennes avec le dessus de l'épistome noir, finement bordé de bleu, le reste du dessus de la tête avec des taches postoculaires olivâtres, étroites, réunies en raie par une ligne occipitale, près de laquelle ces taches sont confluentes avec le jaunâtre du derrière de la tête.

Prothorax noirâtre; sa base, ses côtés largement, et un bord fin au lobe postérieur olivâtres, ce dernier arrondi, légèrement redressé dans toute son étendue.

Thorax petit, jaunâtre, plus pâle en dessous, avec une large bande dorsale noire. La suture humérale, une marque sous l'aile supérieure et un trait supérieur sous les secondes ailes finement noirs.

Abdomen très-grêle, un peu épaissi aux deux bouts, noir bronzé en dessus jusqu'au 8^e segment, les côtés des 1-5^e bleus, se rejoignant en anneau basal au 5^e. Le dessous et les côtés des 4-8^e jaune pâle; cette couleur interrompant également la bande dorsale bronzée par un anneau basal étroit. Aux 5-6^e, la bande bronzée est subitement élargie avant le bout des segments; 9^e et 10^e bleus, le 9^e avec un point médian obscur de chaque côté de l'arête; 10^e segment très-court, à bord presque droit, subdenté, non élevé.

Appendices anals très-courts. Les supérieurs ayant la moitié du dernier

segment, obscurs, à branche supérieure externe cylindrique, obtuse. droite; la branche interne plus grêle, courbée en bas. Appendices inférieurs plus courts, en tubercule obtus, émarginés au bout.

Pieds médiocres, grêles, jaune pâle, avec une raie externe aux fémurs, une ligne fine aux tibias et les cils noirs; ceux-ci très-longs, très-divariqués (5-6^e aux tibias postérieurs en dehors, 7 en dedans). Bout des ongllets noir, ceux-ci longs à dent inférieure un peu plus courte, petite.

♀ Le centre du ptérostigma brun, plus clair que chez le mâle; lèvres. face et antennes jaunâtre livide, la bande postoculaire occipitale plus large. Bord postérieur du prothorax un peu tronqué au milieu. Pas de bleu aux côtés de l'abdomen qui sont jaunâtres; le 9^e segment bronzé en dessus, jaune sur les côtés; le 10^e tout jaune. Le bout de ce dernier fendu. Appendices anals jaunâtres, obtus. Épine du 8^e segment aiguë.

Patrie : Cuba; à Calisco. Col. Hagen, Selys.

NB. J'ai décrit le mâle d'après le type communiqué par le Dr Hagen. J'avais nommé et signalé précédemment la femelle dans les insectes du Cuba de l'ouvrage de M. Poey sous le nom de *Trichocnemis minuta*, à cause de la longueur des cils des pieds et de l'analogie de coloration avec la *Platynemesis tibialis* de Rambur; mais cette dernière est une *Argia*, la femelle n'ayant pas d'épine au 8^e segment.

Quant à l'*aduncum* Hag., pour lequel j'adopte le nom du Dr Hagen parce que ma description de la femelle sous le nom de *minuta* était trop incomplète pour être reconnaissable, il n'est pas certain qu'il puisse rester parmi les *Enallagma*, car les cils de ses pieds sont presque aussi longs que chez les *Argia*, et tout aussi divariqués. Ils sont, en effet, plus longs que l'espace qui sépare chacun d'eux, mais jusqu'ici nous ne connaissons pas de sous-genre d'*Argia* avec une épine vulvaire. Il faut attendre l'examen de nouveaux exemplaires femelles pour décider s'il y a lieu d'établir un nouveau sous-genre auquel on pourrait donner le nom d'*Argiallagma*.

L'*aduncum* n'est pas non plus une *Ichnura*, puisque le ptérostigma du mâle est semblable aux quatre ailes, et que le 10^e segment est complètement plat.

La raie postoculaire et l'ensemble de la coloration de l'abdomen le rapprochent d'ailleurs des *Enallagma* du groupe de l'*exulans* et du *pollutum*, mais comme espèce il s'en sépare de suite par la taille petite, la bande noire dorsale unique du devant du thorax, le 10^e segment clair en dessus dans les deux sexes, les appendices du mâle, enfin les cils des pieds *plus longs* (voyez à l'article de l'*Anomalagrion hastatum* sa comparaison avec la femelle de l'*E. aduncum*).

95. ENALLAGMA DURUM, Hagen.

AGRION DURUM, Hag. neur. n. amer., n° 27.

Abdomen ♂ 28-31; ♀ 32. Aile inférieure ♂ 19 1/2-22; ♀ 24 1/2.

Très-semblable au *cyathigerum*, mais plus grand et différent par ce qui suit :

♂ 1° La nervule basale postcostale presque sous la 1^{re} antécubitale.

2° Le bord antérieur de l'épistome finement pâle. Les taches postoculaires en cône plus étroit, réunies à la ligne occipitale qui est très-distincte. Quatre (parfois cinq) cellules avant le nodus; ptérostigma plus long, plus en losange, plus pointu en dehors.

3° L'arête mésothoracique très-distinctement bleue.

4° La tache noire hastiforme du 2° segment a sa tête très-épaisse, arrondie, et même souvent un peu saillante en pointe antérieure sur l'arête. La queue est très-épaisse; quand elle manque anormalement, la tête isolée forme encore une tache arrondie.

Les taches des 3-5^e segments sont prolongées en pointe fine antérieurement jusque vers la moitié du segment.

(Tous ces caractères de l'abdomen se retrouvent parfois chez le *cyathigerum*, mais seulement à titre de variété accidentelle.)

5° Appendices anals noirs, bruns à la base en dedans, larges, forts tronqués, excavés en dessus. Leur bout extérieur courbé, aigu, leur côté intérieur ayant un tubercule pâle transversal renflé.

Appendices inférieurs jaunâtres, un peu plus longs; leur pointe aiguë, noire, courbée en dedans (vus de profil, les supérieurs sont tronqués subitement à angle supérieur presque droit, tandis que chez le *cyathigerum*, le bout supérieur est arrondi et que l'on aperçoit en dessous la pointe du tubercule interne recourbée supérieurement en petite corne dépassant la partie supérieure arrondie).

♀ 1° Ailes caractérisées comme celles du mâle.

2° Dessins de l'épistome et de l'arête dorsale du thorax comme chez le mâle, comparés au *cyathigerum*, mais les taches postoculaires très-petites souvent isolées et séparées de la ligne occipitale.

(La nuance claire est, d'ailleurs, jaunâtre ou olivâtre.)

3° La tache bronzée du 1^{er} segment plus grosse, arrondie, touchant le bout par un prolongement. Les anneaux jaunes de l'abdomen plus étroits, plus interrompus; le 10^e segment jaune, un peu brun à la base.

4° Souvent la bande noire des fémurs postérieurs est maculaire.

Patrie : Sud des États-Unis : Louisiane, Floride, Maryland, Baltimore, en juin.

NB. Il diffère des autres espèces par sa grande taille et la présence *constante* des 4 (ou 5) cellules anténodales au lieu de 3. (Chez le *cyathigerum*, il n'y a normalement que 3 cellules.)

Il est voisin du *Doubledayi* par la forme étroite des taches postoculaires, mais le mâle de ce dernier est fort différent encore par les taches noires de l'abdomen non pointues antérieurement et par les appendices anals supérieurs qui, vus de profil, sont plus épais, *laissant voir inférieurement* le prolongement du tubercule interne dans le genre du *cyathigerum* — et la femelle par le 10^e segment noir en dessus (jaunâtre chez le *durum*).

96. *ENALLAGMA DOUBLEDAYI*, de Selys.

AGRION DOUBLEDAYI, de Selys. Rev. od., p. 209. Neur. Cuba, p. 449. Hagen neur. n. amer., n° 51.

Abdomen ♂ 25; ♀ 25. Aile inférieure ♂ 16 $\frac{1}{2}$; ♀ 16 $\frac{1}{2}$.

Très-semblable au *cyathigerum* et de même taille; distinct par ce qui suit :

1° Ptérostigma beaucoup plus petit, à angle externe moins prolongé (10 postcubitales seulement), presque jamais de cellules doubles après le ptérostigma.

2° Face bleu de ciel vif, le bord de l'épistome finement de cette couleur, les taches postoculaires en cône plus étroit, réunies à la ligne occipitale, qui est très-distincte.

3° Vestige de marque supérieure noire à la première suture latérale du thorax.

4° La tache noire hastiforme, du 2^e segment, a sa tête très-épaisse, arrondie. Sa queue également très-épaisse. La tache bronzée dorsale terminale du 6^e est très-prolongée en pointe fine antérieurement jusque près de la base.

5° Appendices anals supérieurs noirs, forts, aussi longs que larges; vus en dessus, ils sont triangulaires, évidés en dedans, tronqués au bout, et un peu rejetés en dehors; toute la partie interne penchée en bas, le bout plus fortement en bec aigu, un peu bifide; sur ce bout se trouve adossé un grand tubercule jaune arrondi. Appendices inférieurs jaunes, un peu plus courts, larges à la base, amincis en dent, cylindriques, inclinés en haut, à bout assez aigu, noir (vus de profil, les appendices supérieurs montrent leur angle supérieur presque droit, un peu comme chez le *durum*, et non arrondi comme chez le *cyathigerum*) et les appendices inférieurs semblent un peu plus courts que les supérieurs, étant fortement redressés en haut, tandis que chez le *cyathigerum* les inférieurs sont distinctement plus longs et moins redressés).

♀ Très-semblable à celle du *cyathigerum*, mais :

1° Le ptérostigma plus petit.

2° Le fond de la coloration verdâtre pâle; les taches postoculaires réduites à un point olivâtre, excessivement petit (la ligne occipitale bien marquée).

3° Un trait supérieur noirâtre très-marqué, aussi bien à la 1^{re} qu'à la 2^e suture. Dessus du prothorax sans taches claires.

4° La bande noire bronzée occupant tout le dessus de l'abdomen, le

jaune du dessous remontant étroitement en demi-anneaux très-interrompus à l'arête, à l'articulation basale des 2-7^e segments. Bord externe du 10^e de même couleur.

Patrie : Floride, à Saint-John's Bluff, par feu M. Doubleday, et Norton. Coll. Selys, Hagen.

NB. Se distingue du *cyathigerum* par le ptérostigma, les taches postoculaires, les appendices du mâle, la bande dorsale de l'abdomen de la femelle.

Voir la comparaison avec le *durum* à l'article de ce dernier.

97. ENALLAGMA CYATHIGERUM, Charp.

ACHIRON CYATHIGERUM, Charp. 1840. Tab. XLII, fig. 1. ♂ ♀ de Selys. Rev., n° 15, pl. 10.

— CHARPENTIERI, de Selys. Bull. Acad. Brux. 1840, pl. 9.

— ANNULARE, Leach. Steph. catal. (sans description).

— ZONATUM, Steph. (partim.) Illustr.

— BRUNNEA, Evans (Juv.)

— FURCATUM, Zetterst. (Pars).

— PULCHRUM, Hagen, syn., n° 19, la femelle seule.

— HASTULATUM, Ramb., n° 20 (excl. syn.).

Abdomen ♂ 25-28; ♀ 22-28. Aile inférieure ♂ 18 $\frac{1}{2}$ - 20 $\frac{1}{2}$; ♀ 18-21 $\frac{1}{2}$,

Ailes hyalines, réseau brun; ptérostigma noir, à peine bordé d'une ligne blanchâtre, rhomboïde, à angle externe inférieur arrondi, un peu plus petit aux ailes inférieures, surmontant une cellule ou moins; 11-14 postcubitales, ordinairement 3 cellules avant le nodus (parfois 4) et après le ptérostigma deux rangées de cellules, du moins aux inférieures. Côté supérieur du quadrilatère ayant environ le tiers de l'inférieur aux premières ailes, et la moitié aux secondes. La nervule basale post-costale, placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale, ou un peu près de la 1^{re}.

♂ Lèvre inférieure pâle, face bleu pâle; un point basal à la lèvre supérieure et épistome noirs; antennes noires, l'article basal bleuâtre; dessus de la tête noir avec une tache postoculaire cunéiforme, presque arrondie, bleue et une fine ligne occipitale bleue (ne touchant pas les taches), derrière de la tête pâle, noir contre le prothorax. Les yeux bleu foncé en avant pendant la vie.

Prothorax noir, sa base, une petite tache arrondie aux côtés et le bord du lobe postérieur bleus. Celui-ci court, très-large, arrondi, un peu avancé au milieu.

Thorax noir bronzé en avant, avec une bande antéhumérale bleue, un peu plus large inférieurement (parfois l'arête mésothoracique finement bleue supérieurement). Les côtés bleus avec un trait supérieur noir à la seconde suture, près des ailes; mais pas de marques analogues à la 1^{re} suture. Dessous pâle.

Abdomen bleu vif, marqué de noir ainsi qu'il suit : au premier segment une tache basale carrée plus large que longue; au 2^e une tache hastiforme, composée d'une demi-lune transverse dorsale après la moitié, unie au bord postérieur par une tige; 3-5^e avec une tache analogue, mais orbiculaire à queue beaucoup plus épaisse, occupant le dernier tiers du segment et généralement pointue antérieurement, arrivant jusqu'à la moitié au 5^e; au 6^e le noir occupe plus de la moitié terminale et forme une bande égale; au 7^e, tout le dessus est noir, excepté un anneau basal; 8-9^e bleus, très-souvent avec un petit point latéral noir, 10^e noir en dessus.

Suture ventrale noire. Le bout du 10^e segment avec une large échancrure triangulaire, dont l'angle est de nouveau échancré en ovale.

Appendices supérieurs noirs, jaunes à la base en dedans, courts, obtus, excavés en dessus, le bout formant une petite pointe tournée en dedans et inférieurement.

Appendices inférieurs plus longs (de la longueur du dernier segment), noirs, jaunes à la base où ils sont larges, amincis ensuite, aigus, un peu tournés l'un vers l'autre en pince un peu redressée.

Pieds noirs, intérieur des fémurs, extérieur des tibias jaunes. Tarses jaunâtres, obscurs au bout des articles. Onglets longs, à dent inférieure très-courte. Cils noirs non divariqués courts (10 aux tibias postérieurs).

♀ Ptérostigma jaune, un peu plus foncé au milieu. Le bleu de la tête et du thorax remplacé par du jaune roussâtre, le noir de ces parties d'un bronzé un peu cuivreux, l'arête mésothoracique finement jaune.

Les parties claires de l'abdomen aussi d'un jaune roussâtre et les taches noires dorsales d'un bronzé cuivreux, plus étendues ainsi qu'il suit : au 1^{er} segment, la tache basale carrée plus grande; au 2^e une bande dorsale complète, un peu élargie après la moitié (où se trouve la tache hastiforme du ♂), 3-5^e avec une large bande analogue, mais ne commençant qu'après un anneau basal, qui lui-même est interrompu par une fine arête dorsale noire; 6^e semblable, mais la bande dorsale bronzée, non rétrécie au bout; 7^e comme le précédent, mais l'anneau basal clair non interrompu à l'arête; 8-10^e bronzés en dessus, mais au 8^e cette couleur est très-rétrécie à la base. Le bout du 10^e élevé en toit comprimé, un peu fendu. Épine ventrale du 8^e longue, aiguë.

Appendices anals courts, obtus, jaunes, bruns à la base en dessus. Valvules jaunes, à peine dentelées au bout.

Pieds jaunes, fémurs avec une bande noire en dehors, une ligne de même couleur aux tibias, le bout des articles des tarses noirs.

Jeunes. Généralement le bleu est remplacé par du jaunâtre pâle et un peu rosé; et la femelle est de même couleur; le ptérostigma livide, les pieds roussâtres, marqués légèrement de noirâtre en dehors. On voit souvent des mâles qui conservent plus tard la nuance roussâtre sur la tête et le thorax seulement.

Variétés ♂. La tache hastiforme en T du 2^e segment varie; elle peut être privée de queue et alors, en forme de croissant transverse isolé, comme chez l'*A lunulatum*; d'autres fois, au contraire, la queue est très-large et forme avec la tête une tache unique, presque arrondie.

L'étendue des taches noires sur les segments suivants varie également: aux 3-5^e segments elles couvrent ordinairement le quart postérieur; d'autres fois elles envahissent toute la seconde moitié; celle du 6^e dans ce dernier cas en couvre les trois quarts; dans les cas ordinaires, la moitié.

Variétés ♀. On prend plus rarement que la femelle ordinaire roussâtre des exemplaires bleus, semblables à celle que Charpentier décrit et figure comme type: les lèvres sont verdâtres, le devant des yeux jaune, dessous de l'abdomen verdâtre; taches postoculaires, celles du prothorax raies antéhumérales et côtés du thorax et anneaux de l'abdomen d'un bleu éclatant.

Patrie: La plus grande partie de l'Europe, en été, mais locale. Nous ne l'avons pas encore reçue cependant du midi de la France, de l'Italie, ni de la Turquie. (Voir plus bas la race *annexum*.)

NB. En Europe on pourrait facilement le confondre avec l'*Agrion hastulatum*, mais le *cyathigerum* s'en distingue bien par les points postoculaires plus isolés, la présence d'une tache claire sur chaque côté du prothorax dont le bord postérieur est arrondi, moins avancé au milieu, l'absence de marque supérieure noire à la 1^{re} suture latérale du thorax.

Le mâle s'en sépare aussi par l'absence des petites lignes noires latérales au 2^e segment; les appendices inférieurs plus longs; les yeux bleus en avant chez les exemplaires vivants.

La femelle est encore très-distincte par la présence de la longue épine ventrale du 8^e segment, et quant à la coloration, il faut noter les anneaux clairs de la base des 5-7^e segments qui, chez l'*hastulatum*, n'existe qu'à titre de rare exception.

A. Race? ANNEXUM, Hagen.

AGRION ANNEXUM, Hag. syn. n. amer. neur., n° 26.

— CYATHIGERUM, de Selys, Odon. de l'Asie sept.

Le Dr Hagen, après avoir établi cette espèce, l'a examinée de nouveau et m'écrit qu'il est porté à la réunir au *cyathigerum*, ou à la considérer comme une race américaine.

Abdomen ♂ 26-28; ♀ 26-28. Aile inférieure ♂ 22 $\frac{1}{2}$ -24 $\frac{1}{2}$; ♀ 20-22.

Dans la description détaillée qu'il m'a communiquée, je ne vois guère des différences autres que celles-ci.

♂ Taches cunéiformes de l'occiput plus grandes, denticulées en arrière; la ligne occipitale entre elles bien marquée et les touchant à peu près. Bandes antéhumérales plus larges.

♀ Taches postoculaires denticulées en arrière. Chez un exemplaire (de Red-River et de Saskatchavan), la marque noire supérieure de la 2^e suture des côtés du thorax se prolonge en ligne fine jusqu'aux pieds, et il y a même un vestige supérieur à la 1^{re} suture et le 8^e segment est bleu uni en dessus. (Cette femelle appartiendrait-elle au *boreale*?)

Patrie : Sitka; Red-River et Saskatchavan (Amérique arctique). Coll. Hagen, Selys.

Observations. Je n'ai pas vu les types, mais en examinant de nouveau un couple que j'ai donné sous le nom d'*A. cyathigerum*, dans mon mémoire sur les *Odonates* de l'Asie septentrionale, je trouve qu'il se rapporte à l'*annexum* ou que du moins il est intermédiaire entre lui et le *cyathigerum* d'Europe.

Dans ce couple, les bandes humérales claires sont, en effet, très-larges et les taches postoculaires plus grandes, presque réunies l'une à l'autre par la ligne occipitale. Il y a quatre cellules anténodales.

Chez le ♂, elles dessinent en arrière 5 à 4 dents marquées, mais non chez la femelle, et dans celle-ci la marque noire supérieure de la 2^e suture est un peu prolongée inférieurement, mais le 8^e segment a la bande noire dorsale ordinaire. Ce couple vient d'Irkutsk. M. Mac Lachlan a reçu de l'île Van Couver (Amérique occidentale), un couple aussi très-grand qui a la ligne occipitale, mais les taches postoculaires non dentelées. Chez celui-ci il n'y a que 5 cellules anténodales. D'un autre côté, il a reçu en même temps de Van Couver Island, de petits exemplaires à réticulation plus simple (10-12 postcubitales), qui me paraissent semblables au *cyathigerum* d'Europe.

M. Morrison m'a envoyé des exemplaires du lac de l'Hermite (White-Mountains du New-Hampshire) pris en juillet et d'autres du Massachusetts. Les uns ont 4 cellules anténodales, les autres 3 seulement. Plusieurs ont 14 et même 16 nervules postcubitales. Les taches postoculaires ne sont pas dentelées.

Ils sont presque aussi grands que l'*E durum* dont on les distingue de suite par la position de la nervule basale postcostale — les taches postoculaires ; — les appendices du mâle — la coloration des 1^{er} et 10^e segments de la femelle.

B. Race? BOREALE, de Selys.

ENALLAGMA BOREALE, de Selys, Ent. month. mag. april, 1875.

Abdomen ♂ 22 $\frac{1}{2}$; ♀ 24. Aile inférieure ♂ 18 ; ♀ 19.

Stature et coloration générale du *cyathigerum* type mais :

♂ 1^o Les taches postoculaires un peu plus larges.

2^o La virgule supérieure noire de la seconde suture latérale du thorax prolongée en ligne sur cette suture jusqu'à la base des pieds postérieurs.

3^o Les côtés du 1^{er} segment de l'abdomen marqués d'un *trait oblique*, fin, noir, courbé, partant du haut, un peu après la base et touchant le bas au bout du segment. *Le dessous du 2^e noir*, cette couleur formant deux angles autour des organes génitaux, le second angle se rapprochant des côtés de la tache en T du dessus (qui, chez l'exemplaire unique, est en lunule épaisse). Le dessus des 5-6^e segments à taches postérieures noires, analogues à celles du *cyathigerum*, mais *plus larges latéralement*, en forme d'anneau terminal touchant la suture ventrale qui est largement noire, ces taches renfermant contre l'articulation postérieure une marque bleue (elles sont un peu échancrées vers la suture ventrale aux 5 et 6^e segments). Aux 3 et 4^e, au contraire, elles se prolongent en ligne fine vers la base, le long du ventre.

Bord du 10^e segment plus largement échancré, formant deux festons arrondis.

4^o Appendices anals analogues, mais les supérieurs, vus en dessus, un peu plus épais, parce que la pointe qui existe avant le bout interne est transformée en une *plaque presque carrée*, inclinée en bas, dirigée l'une vers l'autre, presque comme chez l'*ebrium*, mais moins grande. Vus de profil, ces appendices sont épais, ont la longueur de la moitié du 10^e segment et sont quadrangulaires, arrondis. Appendices inférieurs de la longueur du 10^e segment, jaunes, noirs à la pointe, un peu plus épais et plus redressés que chez le *cyathigerum*.

♀ Chez l'exemplaire unique que j'ai sous les yeux, les parties claires sont roussâtre pâle et les taches sont d'un noir bronzé. Elle diffère de celle du *cyathigerum* :

1° Les taches postoculaires larges.

2° La virgule latérale du thorax prolongée en ligne fine jusqu'au bas.

3° Le trait noir des côtés du 1^{er} segment (mais plus fin que chez le mâle, peu visible).

Le 2^e segment *tout roux*, excepté l'articulation terminale et une tache dorsale presque semblable à celle du ♂, n'occupant que la 2^e moitié du segment, mais pointue en fer de lance antérieurement.

Les taches dorsales bronzées des 3-6^e segments moins étendues en dessus, ne commençant qu'*après le premier quart*, où elles sont pointues, mais plus élargies sur les côtés du dernier tiers des segments, comme chez le mâle ; 8^e segment *sans tache*.

Patrie : Terre-Neuve, à White Bay, par M. Milne. Communiquée par M. Mac Lachlan, dans la collection duquel se trouve le couple unique recueilli.

Les deux sexes sont notables par la ligne oblique noire des côtés du 1^{er} segment, qui rappelle l'*Agrion concinnum* de Sibérie et de Laponie.

Le mâle est caractérisé aussi dans ce groupe par la bande ventrale anguleuse du 2^e segment en dessous, et la femelle par le 2^e segment n'ayant qu'une simple tache dorsale terminale noire, presque semblable à celle du mâle, et le 8^e roux, sans tache noire.

Par la dilatation en plaque interne des appendices supérieurs, le mâle semble se rapprocher de l'*ebrium*, mais chez ce dernier, les appendices inférieurs sont égaux aux supérieurs et la coloration de l'abdomen est tout autre.

M. Albarda a pris en Europe, dans les marais de la Gueldre (Pays-Bas), des variétés mâles du *cyathigerum*, chez lesquelles la tête de la tache en T du 2^e segment offre un prolongement latéral plus ou moins marqué.

Chez l'un des exemplaires les mieux caractérisés, en un mot, les plus différents du *cyathigerum* normal, les taches postoculaires sont petites, tout à fait rondes; le 1^{er} segment est marqué d'un trait latéral oblique, noir, comme chez le *boreale*, et le noir des 2-6^e s'étend aussi sur les côtés comme chez cette race. Il est même plus étendu au 2^e segment, car la tache en T occupe toute la seconde moitié du segment, et sa tête touche latéralement le noir qui entoure les organes génitaux.

C. Race? **ROBUSTUM**, de Selys.

♀ Abdomen ♀ environ 31. Aile inférieure 24.

♂ Inconnu.

♀ Ressemblant à la femelle du *durum* par la taille, les 4 cellules anténodales, les 14 nervules antécubitales et l'ensemble de la coloration roux jaunâtre, marqué de noir bronzé.

Elle en diffère par ce qui suit :

1° La nervule basale postcostale est placée à peu près entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale.

2° Les taches postoculaires cunéiformes, jaunâtres, plus larges, à peu près comme chez le *cyathigerum* type. La ligne occipitale les touchant presque.

3° Les bandes antéhumérales roussâtres finissent en pointe par en haut sans atteindre les sinus antéalaïres.

4° La tache dorsale noire du 1^{er} segment n'occupant que sa première moitié, mais avec une ligne très-fine à chacun de ses angles, se dirigeant sur les bords du segment. Sur les côtés on voit (à peu près comme chez le *boreale*) un trait oblique noir, partant du haut un peu après la base et se dirigeant en bas vers le bout sans le toucher.

5° La bande dorsale noire du 2^e segment, réduite à une grosse tache ronde occupant la moitié postérieure avec un prolongement dorsal antérieur étroit, laissant sans tache le premier quart de ce segment.

6° Le 5^e et le 4^e avec une tache noire, lancéolée, dont le bout épais occupe le dernier tiers et la partie amincie arrive en pointe jusqu'au premier cinquième du segment.

Aux 5^e et 6^e, la tache forme une bande dorsale plus épaisse, occupant environ les trois quarts postérieurs, égale, excepté à son origine où elle est coupée obliquement, pour former une pointe dorsale antérieure.

(Le reste manque.)

Patrie : Californie, par Edwards; coll. Mac Lachlan.

NB. Forme très-intéressante, imitant le *durum* par la taille, les cellules anténodales, le ptérostigma; se rapprochant de la race *boreale* par le trait latéral du 1^{er} segment et la moindre étendue des taches dorsales noires du 1^{er} au 6^e segment (le reste manquant).

L'E. *cyathigerum* avec ses races semble universellement répandu dans la zone arctique et tempérée des Deux-Mondes. La distinction en plusieurs races a besoin d'être encore étudiée, notamment pour celles que j'ai nommées *robustum* et *boreale*. Pour le moment j'ai cru plus prudent de ne voir ici que des formes locales assez peu fixes d'une même espèce.

98. **ENALLAGMA DESERTI**, de Selys.

AGRION DESERTI, de Selys. N^{elle} Revis. des Odonates de l'Algérie, dans les Ann. Soc. ent. belge, t. XIV (1870).

♂ Inconnu.

♀ Abdomen 27. Aile inférieure 21.

Stature de l'*A. cyathigerum*, mais un peu plus robuste.

Ailes un peu plus larges; ptérostigma *jaune*, un peu plus petit, entouré d'une nervure noire; 11-12 postcubitales aux supérieures, 10 aux inférieures.

D'un gris blanchâtre, carné et livide (peut-être bleu pâle pendant la vie) varié de noir bronzé, ainsi qu'il suit : un point basal médian à la lèvre supérieure, tout l'épistome, excepté une fine bordure; le dessus de la tête renfermant *deux petites taches transverses* rousses au milieu du triangle des ocelles et une très-grosse tache postoculaire arrondie, les deux taches postoculaires, un peu dentelées en arrière, sont réunies par une raie occipitale, près de laquelle elles sont aussi *confluentes largement avec le jaune du derrière des yeux*. Antennes livides, la soie obscure. Dessus du prothorax bronzé, excepté les bords et une tache en S de chaque côté; — le bord postérieur largement redressé, presque arrondi. Deux raies médianes étroites sur le devant du thorax, finement séparées par l'arête jaune; une ligne humérale noire *très-mince*, et un vestige supérieur à la 2^e suture latérale.

Sur l'abdomen, une bande dorsale ondulée, noir bronzé, réduite au 1^{er} segment à une tache carrée basale; au 2^e, elle touche les deux bouts; les articulations finales des 1-6^e cerclées de noir. Au 3-6^e segments, la bande commence par une ligne dorsale étroite et s'élargit avant le bout; au 8^e, elle est réduite à *une petite tache dorsale basale, noire, en V*, à pointe touchant la base; au 9^e, c'est un large triangle plein, appuyé sur la base, à pointe touchant presque le bout; au 10^e, une petite tache analogue, mais bifide en arrière. Le bord de ce segment fendu. Une forte épine aiguë au 8^e segment. Appendices anals courts, livides.

Extérieur des fémurs et des tibias avec une raie bronzée qui, aux quatre fémurs antérieurs, est bordée d'une série de points parallèles. Cils et articulation des tarses noirs (8 cils aux fémurs postérieurs).

Patrie : Algérie; un exemplaire unique, donné par le professeur Sichel, avec cette étiquette : Lamb. Eth. (Coll. Selys); probablement Lambessa?

NB. Il faudrait connaître le mâle pour bien apprécier la valeur de cette espèce, qui paraît se rapprocher beaucoup du *cyathigerum*, mais qui en diffère : 1^o par la

nuance pâle du corps (la couleur de beaucoup d'animaux du désert); 2° par le noir du devant du thorax réduit à deux raies étroites, médianes, rapprochées comme chez plusieurs *Platycnemis*, et a une ligne humérale très-fine; 3° par les deux petites taches entre les ocelles; les taches postoculaires très-grosses et pas complètement renfermées par du noir en arrière; 4° le 8° segment clair avec une simple tache en V.

99. ENALLAGMA? BREVISPIA, de Selys.

♀ Abdomen 26 1/2. Aile inférieure 18 1/2.

♂ Inconnu.

♀ Ailes hyalines, réticulation brune.

Ptérostigma en losange, rhomboïdal, assez épais, couvrant moins d'une cellule, gris jaunâtre, à peine plus clair à l'entour; 10 postcubitales; la nervule basale postcostale *entre les deux antécubitales*; à peine une cellule double après le ptérostigma.

Stature du *cyathigerum*. Vert jaunâtre, varié de noir bronzé.

Lèvre inférieure livide. La face et 1^{er} article des antennes jaune olivâtre, avec une étroite raie basale à la lèvre supérieure, et l'épistome noir bronzé. Dessus de la tête noirâtre luisant, avec un point postoculaire isolé, tout à fait rond, olivâtre, notablement entouré de noir, même en arrière; vestige d'une ligne occipitale, courte, olivâtre. Derrière des yeux jaunâtre, mais subitement noir au centre, près du prothorax.

Prothorax noir, un peu jaune à la base, le lobe postérieur très-court, large, s'avancant à angle excessivement obtus au milieu.

Thorax noir bronzé en avant jusqu'au delà de la suture humérale, avec une bande antéhumérale droite, étroite, olivâtre; les côtés olivâtre clair, avec un petit trait brun supérieur à la 2^e suture et un vestige à la 1^{re}.

Abdomen assez robuste, noirâtre bronzé en dessus jusqu'au 7^e segment; la bande dorsale est très-épaisse, *complète*, légèrement convexe, latéralement. Au 2^e, elle est très-légèrement élargie avant la fin. Aux 5-6^e, le jaune du dessous remonte en cercle basal, étroit, interrompu à l'arête dorsale et le noirâtre du dos descend en cerclant l'articulation terminale. Les trois derniers segments paraissent avoir été vert olivâtre, plus foncé en dessus. Bord du 10^e comprimé en toit, un peu fendu.

Appendices anals courts, obtus, livides; une épine ventrale courte, obtuse au 8^e segment.

Pieds courts, robustes, jaunâtres, extérieur des fémurs et une raie aux tibias noirâtres, ainsi que les cils peu divariqués, médiocres (6 aux tibias postérieurs).

Patrie : Japon. Une femelle unique. Coll. Selys

NB. Cette espèce, qui paraît appartenir au groupe du *cyathigerum* par l'épine vulvaire (le mâle étant inconnu), diffère des femelles de toutes les autres espèces par la bande dorsale noirâtre de l'abdomen plus épaisse, à peine ondulée sur ses côtés, même au second segment, non interrompue aux articulations par de larges anneaux clairs, mais seulement à quelques-unes par un cercle très-étroit.

Le caractère des taches postoculaires tout à fait rondes est également unique dans ce groupe et rappelle les *Ischnura*; enfin il faut noter la tache dorsale obscure du 1^{er} segment qui va jusqu'au bout, comme chez le *civile* et le *durum*, et l'épine ventrale qui est assez courte. En un mot le système de coloration de cette femelle est précisément le contraire de celui de la femelle *deserti*, chez qui les dessins obscurs sont extrêmement réduits.

100. *ENALLAGMA HAGENI*, Walsh.

AGRION NOV. SP. Walsh. Proc. Acad. n. Sc. Philad. 1862, p. 386.

— *HAGENI*, Walsh. Proc. Ent. Soc. Philad. 1863, p. 234.

Abdomen ♂ 22-23; ♀ 20-24. Aile inférieure ♂ 15-18; ♀ 17-18.

Stature et coloration du *cyathigerum*, mais :

♂ 1^o Taille plus petite.

2^o Le front et la lèvre supérieure verdâtres, derrière des yeux près du prothorax, noirâtre.

3^o La tache en T du 2^r segment avec une queue très-épaisse (ou la queue accidentellement nulle).

4^o Appendices supérieurs forts, quadrangulaires, le bord supérieur externe et apical formant un bourrelet brisé, aigu au bout; ce bourrelet se continue, en quelque sorte, sur le bord basal, et fait, en dedans, un tubercule arrondi, jaunâtre; toute la partie interne fortement déprimée, et le bord de cette partie évidé. Au bord apical se trouve adossé un tubercule transversal, brun, plus renflé en dehors et rejeté en haut.

Appendices inférieurs un peu longs, jaunes à la base, qui est dilatée, noirs au bout, qui est cylindrique, peu aigu, courbé en pince en dedans.

Ces appendices diffèrent surtout de ceux du *cyathigerum*, parce que les supérieurs, vus de profil, sont plus étroits, plus amincis, et que le tubercule apical est renflé en dehors et non rejeté en bas, puis moins redressé en haut ensuite; et en ce que les appendices inférieurs, également moins longs que chez le *cyathigerum*, sont moins aigus au bout.

♀ 1^o Plus petite que celle du *cyathigerum*.

2^o Les parties claires sont généralement verdâtres et non roussâtres.

Derrière la tête il y a, près du prothorax, une tache noire. Les taches postoculaires sont souvent arrondies, petites, mais avec une ligne occipitale jaune, isolée. Le prothorax est fortement envahi par le noir. Au bord postérieur, il n'y a qu'un point jaune terminal. Les lames arrondies du prothorax sont saillantes, noires. L'arête dorsale toujours noire (chez le mâle également). Le noir du dessus du 1^{er} segment plus étendu.

Patrie : Rock-Island (Illinois), découverte par Walsch ; c'est là l'espèce la plus commune. Maryland, par M. Uhler. Massachusetts, à Dedham, par M. Morrison. Coll. Hagen. Un mâle indiqué du Canada. Coll. Selys. Mac. Lachl.

NB. Quoique très-voisine du *cyathigerum*, on doit croire cette espèce distincte par les appendices du mâle faciles à reconnaître de profil. Ces appendices le séparent de l'*ebrium*, chez qui les supérieurs vus de profil sont fourchus ; du *civile*, qui les a épais et fendus ; du *durum*, chez lequel ils sont tronqués, et du *prævarum*, qui, vu de profil, montre des appendices supérieurs fortement épaissis en dessous dans leur première moitié. Le *Doubledayi* ne peut être confondu, ayant les taches postoculaires linéaires.

Chez l'*Hageni*, les deux petites taches bleues discoïdales du prothorax sont presque oblitérées.

Sa femelle se reconnaît bien de celle de l'*Ischnura verticalis* à l'absence de trait supérieur noir à la 1^{re} suture latérale du thorax, de celle du *cyathigerum* au dessus du 1^{er} segment noir presque jusqu'au bout, de celle du *civile* au prothorax non bordé de jaune en arrière ; de celle de l'*ebrium* à l'épine vulvaire plus forte, aux lames du thorax arrondies saillantes ; au 1^{er} segment noir.

101. ENALLAGMA EBRIUM, Hagen.

AGRION EBRIUM, Hag. neur. n. amer., n° 30.

Abdomen ♂ 22-24 ; ♀ 21 1/2. Aile inférieure ♂ 15 1/2-16 1/2 ; ♀ 16.

Stature et coloration du *cyathigerum*, mais plus petit, et le ptérostigma proportionnellement plus petit ; il en diffère :

♂ 1^o La tache noire en T du 2^e segment épaisse, arrondie, à queue très-épaisse, très-légèrement pointue antérieurement. (Il y a, du reste, des variétés semblables chez le *cyathigerum*.)

2^o Les appendices supérieurs, vus de profil, sont épais, divisés en deux branches égales dans la moitié de leur longueur, par une échancrure arrondie.

Cette apparence est produite lorsqu'on les voit en dessus, par une branche interne quadrangulaire, très-penchée en bas et dirigée l'une vers l'autre.

Les appendices inférieurs plus minces que chez le *cyathigerum*, noirs au bout, ne sont pas plus longs que les supérieurs.

♀ Distincte de celle du *cyathigerum*, par sa petite et grêle stature et par la grande extension de la coloration noirâtre au-dessus et aux côtés de l'abdomen.

Sur les 2-10^e segments, cette bande dorsale est à peine interrompue par un cercle basal jaune au 2-7^e; sur les côtés des 2-5^e, elle est à peine ondulée et nullement échancrée; enfin, du 6^e au 9^e, elle va toujours en s'élargissant. L'épine du 8^e est très-courte. Le ptérostigma est petit, court, comme chez le ♂, mais gris brun.

Chez l'exemplaire unique, les taches postoculaires, les raies antéhumérales (qui sont étroites), et les deux premiers segments de l'abdomen sont saupoudrés de grisâtre, ainsi que les lames antérieures du thorax qui sont larges, transverses (en ovale longitudinal chez *Hageni*).

Patrie : Rock-Island (Illinois), par Walsh; Chicago, par le baron Osten Sacken et Uhler. Coll. Hagen. États-Unis, sans localité, pour les exemplaires décrits, communiqués par M. Mac Lachlan. Coll. Selys.

NB. Le mâle est distinct de toutes les espèces voisines par ses appendices supérieurs qui, vus de profil, sont largement bifides, cancriformes, et égaux aux inférieurs. — La femelle est reconnaissable à son abdomen entièrement et largement noirâtre du 2^e au 10^e segment et par son épine vulvaire courte. On pourrait la confondre avec une *Ischnura*, si le 8^e ou le 9^e segment étaient de couleur claire.

Chez le *civile* et le *prævarum* les appendices sont également bifides, mais chez le premier les deux branches sont contiguës, et chez le second la branche inférieure est moitié plus courte que la supérieure, formant avec elle un angle droit ou même un peu obtus.

102. **ENALLAGMA CIVILE, Hagen.**

AGRION CIVILE, Hag. neur. n. amer., n° 28.

Abdomen ♂ 22-27; ♀ 23-30. Aile inférieure ♂ 15-16 $\frac{1}{2}$; ♀ 18-20.

Voisin du *cyathigerum* par la stature et la coloration, mais un peu plus grêle; en diffère par ce qui suit :

♂ 1^o Épistome bordé de bleu; une ligne occipitale bleue, touchant les taches postoculaires.

2^o Les bandes antéhumérales bleues ordinairement un peu plus larges (aussi larges que la bande noire dorsale qui les sépare).

3^o La tache en T du 2^e segment toujours à queue et tête épaisses (la queue manquant accidentellement), la tête arrondie ou même un peu tronquée antérieurement. Les taches noires analogues des 5-6^e segments

un peu pointues antérieurement, notamment celle du 6^e, qui couvre sa moitié apicale ou même les deux tiers. L'échancrure finale du 10^e plus large avec une excision centrale, petite, triangulaire.

4^o Appendices anals supérieurs longs. Vus en dessus, ils sont cylindriques, un peu courbés en dedans, divariqués avec une petite dent interne au bout. De profil, ils sont dilatés fortement en courbe par un tubercule brun adossé qui, au bout, laisse une petite pointe d'où naît la dilatation brune entre cette pointe et la branche supérieure.

Appendices inférieurs pâles, un peu plus courts que les supérieurs (beaucoup plus longs chez le *cyathigerum*), élargis à la base, aigus ensuite à la pointe qui est obscure; divariqués, redressés.

5^o La ligne noire des tibias incomplète.

♀ 1^o Le fond verdâtre (dans la vie les côtés du thorax et de l'abdomen bleu clair); souvent une ligne verte à l'arête mésothoracique.

2^o Pas d'anneaux clairs à l'abdomen, la bande dorsale du 1^{er} segment *touchant le bout*; aux 3-7^e, cette bande, rétrécie à la base pour former de petites lunules bleues, parfois même un anneau aux 4-7^e.

3^o Les bandes noires des pieds plus rudimentaires, n'arrivant pas à la base des fémurs.

Variété ♂. Chez un exemplaire de Pecos-River, signalé par le docteur Hagen, les taches bleues postoculaires sont confluentes avec la couleur de derrière de la tête, la séparation noire manquant (cela le rapprocherait de l'*aspersum* ?).

Patrie : New-York, Maryland, Pensylvanie, Virginie, Berkeley-Springs, Washington, le 15 juillet; Texas, Pecos-River, du 15 avril au 17 août; Mexique, Oaxaca, Putla, Matamoras; Californie; Cuba. Coll. Selys et Hagen.

NB. Distincte principalement du *cyathigerum* par les appendices anals du mâle, la bande complète du 1^{er} segment de la femelle et les tibias des deux sexes à ligne noire incomplète.

Les exemplaires ♂ de Putla (Mexique du Pacifique) sont remarquables par leur taille extrêmement petite et le ptérostigma plus noir; ceux des États-Unis un peu plus grands, ont le ptérostigma noirâtre, mieux cerclé de blanchâtre. Je n'ai pas vu la femelle. Je donne à cette variété ou race le nom de *plebeium*.

Parmi les espèces américaines voisines, celle-ci est la seule dont les appendices supérieurs vu de profil présentent cette dilatation inférieure aussi longue qu'eux, et formant par la fente étroite qui la sépare au bout de la branche supérieure, l'apparence d'une pince de crabe à branches fermées.

Race? SIMILE, de Selys.

Taille des grands exemplaires des États-Unis.

♂ Les taches noires dorsales terminales, des 2-3^e segments un peu plus

grandes, plus épaisses; celle du 4^e occupant presque sa moitié, celle du 5^e plus de la moitié; celle du 6^e les trois quarts et celle du 7^e ne laissant qu'un anneau basal étroit.

Aux 4-6^e, ces taches sont larges, tronquées antérieurement, mais avec une petite pointe à l'arête. La ligne noire des tibias rudimentaire.

♀ Les parties claires de la tête semblent avoir été roussâtres; lèvres supérieure sans ligne basale obscure; pieds jaune olivâtre, les tibias à ligne noire très-rudimentaire.

Patrie : Merida et Saint-Urbain (Colombie), Bogota. Coll. Selys et Hagen.

NB. Le Dr Hagen m'écrit que les trois mâles de Bogota (pris par Lindig) sont un peu intermédiaires entre le type *civile* et la race *simile*, l'un deux ayant les taches des 4-6^e segments un peu plus grandes que chez le *civile* des États-Unis.

103. ENALLAGMA PRÆVARUM, Hagen.

AGRION PRÆVARUM, Hag. n. amer. neur., n° 29.

Abdomen ♂ 22 $\frac{1}{2}$ -25; ♀ 23-26 $\frac{1}{2}$. Aile inférieure ♂ 16 $\frac{1}{2}$ 19 $\frac{1}{2}$; ♀ 19 $\frac{1}{2}$ -20 $\frac{1}{2}$.

♂ Très-voisin du *cyathigerum* (en général plus petit), il s'en sépare :

1° Ptérostigma plus petit, noir, en losange, pas de cellules doubles après le ptérostigma.

2° Épistome finement bordé de jaunâtre, le premier article seulement des antennes jaunâtre (les autres noirs).

3° Lobe postérieur du prothorax court, élevé, *légèrement évidé de chaque côté*.

4° La tache en T du 2^e segment toujours à tête et queue épaisses, sa tête arrondie, presque tronquée antérieurement; la tache du 3^e encore plus empâtée, formant plutôt un demi-anneau; aux 4-7^e les taches sont transformées en bande dorsale un peu plus élargie sur les côtés en arrière, coupée presque droit en avant, occupant la moitié postérieure au 4^e, les deux tiers au 5^e, plus des trois quarts au 6^e, et presque l'entièreté au 7^e, où il n'existe qu'un anneau basal étroit, divisé en deux par l'arête noire. Au 8^e, tout le dessus est noirâtre. Le 10^e à échancrure médiane aiguë, sous laquelle est un tubercule de chaque côté.

6° Appendices supérieurs moins longs que le dernier segment, noirs, forts, un peu en pince, cylindriques, le bout obtus avec une dent apicale interne, petite, la base dilatée en bas, intérieurement, en lobe elliptique, large, brun foncé.

Appendices inférieurs un peu plus courts, jaunes, le bout noir, larges à la base, ensuite en hameçon mince, courbé en haut et en dedans.

Vu de profil, l'appendice inférieur montre sa dilatation inférieure, finissant par un angle droit à la moitié de sa longueur et se reliant à cette branche par une courbe évasée.

♀ Le fond de la coloration jaunâtre, les raies antéhumérales olivâtres ou jaunâtres, ainsi que la ligne occipitale (mieux marquée), et la suture mésothoracique. L'abdomen, *notamment le 1^{er} segment*, est comme chez le *cyathigerum*, mais les anneaux clairs de la base des segments plus étroits. Ptérostigma jaunâtre, sans cellules doubles à sa suite.

Patrie : Mexique, par Deppe, Mus. Berlin. Vera-Cruz, par M. Sallé, coll. Selys; Trojos de Oro, par M. de Saussure. Nouvelle-Orléans. Coll. Hagen.

NB. Stature des petits *civile* de Putla. Il en diffère par le prothorax à bord postérieur un peu évidé de chaque côté dans les deux sexes, par les appendices supérieurs dont la dilatation s'arrête à la moitié de leur longueur et par les taches noires du mâle plus étendues sur les 4-7^e segments.

La variété *simile* du *civile*, lui ressemble sous ce rapport, mais s'en distingue de suite par les appendices supérieurs.

Quant à la femelle, elle se sépare de celle du *civile* par le prothorax. Le Dr Hagen m'écrit que chez la femelle de Trojos de Oro la tache du 1^{er} segment n'arrive pas jusqu'au bout; mais chez les deux exemplaires de Vera-Cruz que je possède, elle le touche du moins au centre.

(Voir l'article de l'*aspersum*.)

104. ENALLAGMA SEMICIRCULARE, de Selys.

♂ Abdomen 25. Aile inférieure 17.

♂ Très-adulte. Stature du *cyathigerum*, mais un peu plus petit et très-différent par les appendices anals. Voici les caractères par lesquels il s'en distingue :

1^o Ptérostigma plus en losange, brun jaunâtre, entouré d'une nervure noire. (10-11 postcubitales.)

2^o Bords de l'épistome bleus. Les taches postoculaires paraissent plus petites, roussâtres, arrondies, isolées, et la partie supérieure du derrière de la tête est obscurcie.

3^o Le bord postérieur du prothorax paraît un peu tronqué au milieu, et la tache latérale du disque très-petite, presque effacée.

4^o Chez l'exemplaire que j'ai sous les yeux, la couleur de l'abdomen est très-altérée, mais les dessins noirs paraissent à peu près comme chez le *cyathigerum*, avec cette différence que les taches dorsales postérieures noires des 3-5^e segments sont plus épaisses sur les côtés, formant ainsi des anneaux.

Aux 6^e et 7^e, presque tout le dessus est noirâtre, on ne voit pas d'anneau

basal, mais cela tient peut-être à l'altération des couleurs. Enfin, le bord du 10^e est très-peu émarginé.

5^o Appendices supérieurs très-différents de toutes les autres espèces voisines par l'absence de lame ou de tubercule interne dilatés, et ressemblant beaucoup à ceux de l'*Agrion Lindenii*. Ils sont un peu plus longs que le 10^e segment, obscurs, coniques, courbés en ovale l'un vers l'autre ; vus en dessus, ils s'écartent d'abord un peu l'un de l'autre, pour se rapprocher en demi-cercle à la pointe, qui est amincie, mousse et précédée intérieurement d'une très-petite dent. Vus de profil, ils sont épais à la base amincis régulièrement jusqu'au bout, et légèrement courbés en haut d'abord, en bas ensuite. Appendices inférieurs jaunâtres, excessivement courts, écartés, redressés, leur base élargie en dedans, se touchant presque.

♀ Inconnue.

Patrie : Putla (Mexique, sur le Pacifique), un mâle unique, collect. de Selys.

NB. Espèce bien extraordinaire, ressemblant beaucoup au *cyathigerum* par le dessus du corps, mais avec de grands appendices supérieurs *semi-circulaires* très-semblables à ceux de l'*Agr. Lindenii*, et les inférieurs encore plus courts que chez cette dernière espèce.

105. *ENALLAGMA ASPERSUM*, Hagen.

AGRION ASPERSUM, Hag. neur. n. amer., n^o 46.

♂ Abdomen 27 ; aile inférieure 20.

Voisin du *cyathigerum*.

Ptérostigma petit, noir, en losange, ne couvrant pas tout à fait une cellule, cerclé de clair ; 10-12 postcubitales.

Bleu clair varié de noir luisant.

Tête comme le *cyathigerum*, mais l'épistome *bordé de bleu* et les taches cunéiformes postoculaires bleues, *confondues en arrière* avec le bleuâtre du derrière de la tête, qui ne montre du noir que près du prothorax. La ligne bleue occipitale entre elles bien marquée.

Les deux traits obliques clairs du disque du prothorax très-petits.

Les raies bleues antéhumérales larges.

Abdomen bleu vif marqué de noir, ainsi qu'il suit :

Au 1^{er} segment, une tache carrée, occupant sa moitié basale ; au 2^e une tache subarrondie, occupant sa seconde moitié, touchant l'articulation postérieure par une queue courte, épaisse (il existe, chez le *cyathigerum*, une variété présentant cette forme modifiée du T normal) ; au 3^e une tache

lancéolée commençant en pointe fine au premier quart, s'épaississant ensuite, et subitement très-large latéralement dans le dernier quart.

4-6^e noirs en dessus avec une petite lunule basale de chaque côté de l'arête, rejoignant les côtés bleuâtres. Sur ceux-ci, le noir du dessus débord largement en bande égale, excepté au 4^e segment, où le noir s'élargit dans le dernier quart jusqu'au ventre, comme au 5^e segment ;

7^e bleuâtre avec une bande dorsale large, basale, commençant de suite après un demi-anneau étroit, clair, et finissant un peu en trident à sa moitié ; 8^e et 9^e bleus ; 10^e bleu avec une large bande dorsale noire. Le bord de ce segment largement évté avec deux petits tubercules au milieu.

Appendices anals supérieurs noirs, *presque aussi longs que le dernier segment*, cylindriques, forts, un peu courbés, et le bout obtus subitement épaissi en dedans. Ils sont prolongés intérieurement et inférieurement en une dilatation basale subquadrangulaire, penchée l'une vers l'autre, et allant jusque vers la moitié des appendices.

Appendices inférieurs noirs, *plus courts*, n'arrivant que jusqu'au bout de la dilatation des supérieurs, cylindriques, minces, courbés l'un vers l'autre, leur base élargie en dessous en un tubercule cylindrique plus fort (mais qui est souvent difficile à voir).

Pieds comme chez le *cyathigerum*.

♀ Inconnue.

Patrie : États-Unis (New-Jersey, Bergenshille, par M. Uhler ; Illinois, Chicago, par le baron Osten Sacken). New-York. Coll. Selys.

NB. Le mâle rappelle la variété *simile* du *civile* et le *prævarum* par la grande extension du noir sur les 4^e, 5^e et 6^e segments, mais ici l'extension est plus grande encore, le bleuâtre étant réduit à une lunule basale très-petite. L'*aspersum* diffère d'ailleurs de toutes les espèces voisines par la tache dorsale lancéolée du 3^e segment qui atteint presque la base et par le 7^e dont au contraire la moitié terminale est bleuâtre.

Les appendices anals ont du rapport avec ceux du *prævarum*, mais sont cependant fort différents dans leur proportion, les supérieurs très-courts, tandis que chez le *prævarum* ils sont presque égaux.

106. ENALLAGMA TRAVIATUM, de Selys.

AGRION ASPERSUM, (pars) Hag.

Abdomen ♂ 23 ; ♀ 24-25. Aile inférieure ♂ 17-20 ; ♀ 18-19.

J'ai reçu un mâle et deux femelles qui constituent probablement une

espèce voisine de l'*aspersum*. Pour le moment je ne l'établis qu'avec doute, parce que les appendices anals ont été perdus avant d'être décrits.

Cette forme diffère du mâle de l'*aspersum*, décrit plus haut, par sa taille beaucoup moindre, et surtout par la tête, très-petite, qui n'a que 3^{mm} de diamètre (un peu plus de 4 chez l'*aspersum* de ma collection).

♂ Il diffère aussi par la coloration, ainsi qu'il suit :

1° L'épistome ne montre de noir qu'à l'extrême base, le bleu du front remonte jusqu'à l'ocelle antérieur, la suture transverse étant seule obscure. Une virgule bleue bien marquée existe entre chaque ocelle postérieur et les antennes; les taches postoculaires larges sont légèrement délimitées en arrière par une ligne noire.

2° Le prothorax noir, bordé de bleu, porte une petite tache centrale géminée et une tache latérale bleue ronde.

3° Le 2^e segment est traversé d'un bout à l'autre par du noir, la tache ordinaire postérieure en T étant pyriforme jusqu'à la moitié, d'où elle touche la base par une ligne fine complète. Au contraire, sa queue postérieure est rétrécie. Au 3^e segment, la bande dorsale est également complète, mais diminuant insensiblement d'épaisseur depuis la moitié jusqu'à la base qu'elle touche en pointe. (Les quatre derniers segments manquent)

♀ Ne connaissant pas la femelle du véritable *aspersum*, je ne puis établir de comparaison. Celle du *travium* est très-remarquable. En voici le signalement :

Tête et prothorax comme chez le mâle. Bande médiane noire du devant du thorax encore plus étroite et marquée, en outre, d'une double ligne roussâtre, séparée par la fine arête dorsale qui reste noire. La ligne noire humérale peu visible.

Abdomen bleuâtre, marqué de bronzé, ainsi qu'il suit : Au 1^{er} segment une tache basale carrée ; au 2^e une bande complète comme chez le mâle, mais moins rétrécie en avant et moins dilatée avant le bout ; les 3-7^e avec une bande dorsale rétrécie à la base et élargie avant le bout aux 5-5^e ; large et égale aux 6-7^e ; les 8-10^e segments bleuâtres ; le 8^e avec une tache noire cunéiforme, appuyé sur la base, amincie ensuite et finissant à la moitié ; le 9^e ayant à la base, de chaque côté de l'arête, une petite tache noire, triangulaire ; le 10^e comprimé, un peu fendu. Appendices courts, coniques, brun clair. Suture ventrale noire.

Pieds courts, livides, un peu pulvérulents, avec une raie aux fémurs et une ligne incomplète aux tibias, noires.

Patrie : Dedham (Massachusetts). Un ♂ et deux ♀, envoyés par M. Morrison.

L'espèce habite encore d'autres parties des États-Unis, car il y a sans doute lieu d'y réunir les petits exemplaires, et la variété mâle signalée par le Dr Hagen, en décrivant l'*aspersum*.

NB. Cet *E. traviatum* est en quelque sorte, par rapport à l'*aspersum* type, ce que le *divagans* est à l'*exsulans*.

La femelle rappelle bien d'ailleurs celle du *divagans*. Elle s'en distingue cependant de suite par le 8^e segment bleu portant une tache basale cunéiforme noire, le devant du thorax à arête médiane, finement noire au milieu, et enfin les taches postoculaires distinctement délimitées en arrière par du noir.

107. ENALLAGMA DIVAGANS, de Selys.

Abdomen ♂ 22 $\frac{1}{2}$ -24; ♀ 22-26 $\frac{1}{2}$. Aile inférieure ♂ 16-17; ♀ 18-20.

Très-voisin de l'*exsulans*. En diffère par ce qui suit :

- ♂ 1^o 9-11 postcubitales;
- 2^o Les anneaux bleus des 4-6^e segments plus étroits, plus interrompus;
- 3^o Le 8^e segment *entièrement bleu*, comme le 9^e. (Sans tache dorsale noire.)

4^o Les appendices supérieurs *un peu plus courts que les inférieurs*, leur branche inférieure ne dépassant guère la principale, et étant plus penchée en bas.

♀ 1^o Les taches claires du prothorax plus petites;

2^o La bande humérale noire mieux marquée et portant à son milieu une ligne rousse très-étroite (peut-être plus large chez les jeunes).

3^o La bande noire cunéiforme du 9^e segment réduite à une tache basale courte, échancrée à angle droit, autrement dit fourchue.

Patrie : Prise à Derdam (Massachusetts), en été, par M. Morrisson. Coll. Selys, Mac Lachlan.

NB. La différence dans la proportion des appendices anals du mâle, coïncidant d'une manière constante avec le 8^e segment entièrement bleu, ne laisse aucun doute sur la validité de l'espèce, comparée à l'*exsulans*.

Quant aux femelles, elles se ressemblent excessivement et je ne suis pas bien certain d'avoir saisi leur caractère distinctif le plus sûr en le plaçant dans la forme fourchue et courte de la tache dorsale noire du 9^e segment. Il faudra observer des individus accouplés pour être à même de bien discerner les caractères spécifiques des deux femelles.

En général, le *divagans* est de taille plus petite que l'*exsulans*.

108. *ENALLAGMA EXSULANS*, Hagen.

AGRION EXSULANS, Hag. n. amer. neur., n° 16.

Abdomen ♂ 24-30; ♀ 25-28. Aile inférieure ♂ $16\frac{1}{2}$ - $19\frac{1}{2}$; ♀ 18-26.

♂ Ailes hyalines, réseau noir; ptérostigma petit, noir (ou brun, plus foncé au centre), en losange dont l'angle externe inférieur est arrondi, surmontant à peine une cellule ou un peu moins — 11-12 postcubitales — 3 cellules avant le nodus; la nervule postcostale entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale, les ailes inférieures très-peu pétiolées.

Corps légèrement velu de grisâtre. Lèvre inférieure pâle. Face bleue, y compris le 1^{er} article des antennes (les autres articles noirs), une bande basale à la lèvre supérieure noir luisant, s'avancant un peu au milieu; épistome noir luisant (parfois avec un trait transversal bleu de chaque côté). Dessus de la tête noir bronzé avec une tache cunéiforme bleue, les deux taches réunies par une ligne occipitale; derrière de la tête bleu-pâle, le centre près du prothorax noir.

Prothorax noir, sa base, les côtés, une tache géminée au centre et de chaque côté une tache pyriforme bleues; lobe postérieur bleu au centre, noir de côté, court, arrondi; le milieu un peu en pointe obtuse avec un petit tubercule.

Devant du thorax noir luisant (cette couleur dépassant la suture humérale) avec une bande antéhumérale droite étroite bleu de ciel. Les côtés bleu plus pâle avec un trait supérieur noir à la 2^e suture et un encore plus mince à la 1^{re}. Le dessous jaunâtre au milieu (parfois la partie noirâtre après la raie antéhumérale est jaune roux comme chez la femelle).

Abdomen grêle, noir luisant en dessus, bleu de ciel en dessous et sur les côtés ainsi qu'il suit: 1^{er} segment avec une large bande dorsale noire touchant les deux bouts où elle s'élargit; au 2^e la bande dorsale noire étroite à la base s'élargit en ligne droite jusqu'au troisième tiers, pour se rétrécir ensuite, formant ainsi un fer de lance complet; aux 3-6^e la bande dorsale noire ne commence qu'après un anneau basal bleu (presque interrompu au 3^e), et elle s'élargit un peu latéralement avant la fin des segments. La bande noire du 7^e égale; 8^e noir en dessus, ou bien le bleu des côtés plus étendu et ne laissant subsister qu'une tache dorsale noire amincie postérieurement et ne touchant le bout que par sa pointe; 9^e bleu; 10^e avec une bande noire dorsale. Son bord largement évidé, bituberculé au milieu formant une petite échancrure un peu relevée. Suture ventrale distinctement noire.

Appendices supérieurs noirs, moitié plus courts que le segment, petits. Vus de côté ils sont bifides dans leur moitié, leur branche supérieure et principale courte, épaissie, cylindrique, obtuse; l'inférieure plus longue, un peu recourbée en haut.

Appendices inférieurs plus courts, bleus à la base qui est élargie; le bout mince, conique, noir, aigu, recourbé en haut et un peu en dedans.

Pieds courts, bleu pâle, une large bande noire aux fémurs en dehors et parfois quelques taches noirâtres en dedans, une ligne externe aux tibias, le bout des articles des tarses et les cils noirs courts; 7, aux fémurs postérieurs. Onglets noirs au bout, à dent inférieure très-marquée, mais plus courte que la principale.

♀ Ptérostigma brun pâle. Le bleu remplacé par du jaune ou verdâtre sur la face; 2^e et 3^e articles des antennes jaunes en avant, les taches postoculaires bleu verdâtre; les dessins clairs du prothorax jaunes, plus larges, le tubercule du lobe postérieur plus marqué. Côtés du thorax vert clair, le devant du thorax analogue à celui du mâle, mais modifié parce que l'arête dorsale est roussâtre, que les bandes antéhumérales sont vertes et qu'elles sont limitées en dehors par une très-fine ligne noire suivie d'une bande humérale roux jaunâtre large (parfois délimitée aussi en dehors par une ligne noire fine); abdomen vert, les bandes dorsales noirâtres plus étendues, de sorte que, vu en dessus, les anneaux clairs sont rudimentaires; la bande dorsale occupe tout le dessus du 8^e segment; le 9^e bleu avec une grande tache basale en triangle s'arrêtant après la moitié ou un peu plus loin; 10^e bleu, comprimé en toit.

Appendices anals petits, forts, jaunâtres, ainsi que les valvules qui sont fortement denticulées. Épine ventrale du 8^e très-forte. Pieds jaunes, les fémurs trilignés de noir en dehors (la ligne interne étant maculaire), la ligne noire des tibias en partie maculaire.

Patrie : États-Unis : Philadelphie, Washington, Virginie, Berkeley-Spring (Osten-Sacken) Maryland, 8 juin (Uhler). Texas occidental, Pecos-River, 2 juillet (cap. Pope). Illinois, à Rock Island (Walsch). Coll. Selys, etc.

NB. Espèce très-facile à reconnaître à son abdomen grêle. Le mâle diffère des autres espèces américaines du groupe *cyathigerum*, excepté du *divagans*, par la bande dorsale noire existant depuis le 1^{er} jusqu'au 8^e segment. Cette bande n'étant interrompue que par les anneaux étroits des 3-6^e segments; au 2^e la bande rappelle ce qui se voit chez l'*Agr. Lindeni* de l'Europe.

La femelle est notable par la raie humérale roussâtre limitée de noir et par le 9^e segment portant une tache basale conique, le 10^e segment restant bleu. (Voir la comparaison avec le *cæcum* à l'article de ce dernier).

109. **ENALLAGMA CULTELLATUM**, Hagen mss.

♂ Abdomen 24. Aile inférieure 14.

Ailes hyalines, réseau brun ; ptérostigma jaune, petit, en losange allongé ; 9 postcubitales.

Bronzé noirâtre varié de bleu et de jaune.

Lèvre inférieure jaune pâle ; face jusqu'aux ocelles, y compris les deux articles basals des antennes orangés. Dessus de la tête noir avec de grandes taches postoculaires cunéiformes bleues, réunies par une ligne occipitale à peine interrompue au milieu et près des taches. Vers le front, le noir s'avance au milieu et vers les antennes. Derrière de la tête noirâtre avec une bande jaune olivâtre contre les yeux.

Prothorax noir avec la base, un point de chaque côté du disque et les bords latéraux bleus. Lobe postérieur court, large, arrondi, noir de chaque côté, taché de bleu au milieu.

Thorax noir bronzé en avant, avec une bande antéhumérale étroite, vert orangé ; ne touchant pas tout à fait le bout ; côtés bleus avec une ligne fine, courte, supérieure à la 1^{re} suture et une plus marquée à la 2^e, noires près des ailes. Le dessous jaune avec une marque noire en demi-lune, de chaque côté, près du bord ventral.

Abdomen grêle, bleu, noir bronzé en dessus, ainsi qu'il suit : 1^{er} segment bleu avec une tache basale carrée, noire. 2^e bleu avec une tache large en fer à cheval, noire, à pointes dirigées vers la base ; les 3-7^e noirs en dessus avec un anneau basal bleu, plus étroit au 7^e ; fendu au milieu au 3^e ; les 8-9^e bleus ; le 10^e bleu, noir en dessus. Le bord de ce dernier largement échancré en triangle. Les côtés des 3-5^e blanchâtres. Suture ventrale noire.

Appendices anals supérieurs moitié plus longs que le dernier segment noirs, en lame de couteau presque droite, un peu aplatie en dessus. Vus de profil, ils sont larges, dilatés en dessous jusqu'à leurs deux tiers, puis coupés en biseau, d'une façon très-oblique. Appendices inférieurs très-courts, jaunes, la base un peu élargie en dedans, le reste formant un hamçon court, aminci, recourbé en haut.

Pieds d'un blanc verdâtre, avec une bande noire externe, large aux fémurs, étroite aux tibias ; tarses noirs.

♀ Inconnue.

(Description d'après celle de MM. Hagen et Gundlach.)

Patrie : Cuba, en juillet, dans les marais, par M. Gundlach. Un mâle unique.

NB. Je n'ai pas vu cette espèce, mais possédant une description et un dessin des appendices et même le signalement des couleurs pris sur le vivant par M. Gundlach, je ne doute pas de sa validité.

Elle se rapproche beaucoup du *signatum* par la conformation des appendices anals du mâle (quoique les supérieurs soient plus longs et les inférieurs encore plus courts), mais elle s'en distingue de suite par les parties claires (taches postoculaires, côtés du thorax et de l'abdomen qui sont d'un bleu de ciel vif et surtout par le 8^e et le 9^e segments qui sont également de cette couleur (le 8^e segment est noir chez le *pollutum* et le *signatum*).

110. *ENALLAGMA SIGNATUM*, Hagen.

AGRION SIGNATUM, Hag. north amer. neur., n° 19.

— *DENTIFERUM*, Walsh. Proc. Ent. Soc. Philad. 1843, p. 236.

Abdomen ♂ 26-50; ♀ 24-27. Aile inférieure ♂ 16-18; ♀ 18-20.

♂ Ailes hyalines étroites, réseau brun, ptérostigma jaunâtre, entouré d'une nervure noire, en losange plus oblique en dehors où l'angle inférieur est arrondi, couvrant une cellule. Quadrilatère à côté supérieur ayant aux premières ailes le quart, aux secondes presque la moitié du côté inférieur; 3 cellules anténodales.

Ailes cessant d'être pétiolées avant la nervule basale postcostale qui est placée un peu plus près de la 1^{re} que de la 2^e antécubitale; 9-11 postcubitales.

Bronzé noirâtre, varié de bleuâtre ou de verdâtre (jaune chez les jeunes).

Tête jaune pâle en dessous et en arrière, noire contre le prothorax. Face jaunâtre ou orangée jusqu'aux antennes, avec une mince bordure basale et un point médian noirs à la lèvre supérieure; épistome noir; le bord et deux points (manquant parfois) orangés. Antennes orangées, leur soie noire. Dessus de la tête noir bronzé cuivreux, avec des taches postoculaires cunéiformes, bleu clair ou orangées, réunies par une ligne occipitale. Entre les ocelles et les yeux, contre les taches postoculaires, une tache orangée.

Prothorax bronzé cuivreux, la base, les côtés, une tache médiane gémée et une au disque, et le bord du lobe postérieur bleu clair ou orangé; ce bord mince, large, arrondi et redressé dans toute son étendue.

Devant du thorax brun métallique, avec une raie antéhumérale épaisse, bleu clair ou orangée, les côtés vert clair ou jaunâtres, plus clair en des-

sous, avec une petite marque à la 1^{re} suture et un petit trait supérieur à la 2^e, bruns.

Abdomen grêle, un peu épaissi au bout, brun bronzé cuivreux en dessus (parfois bleu acier, au second segment). Du 1^{er} au 8^e segment avec un cercle, les côtés, le dessous, un cercle basal aux 5-8^e, bleu clair ou jaune, et un cercle terminal aux articulations noirs. Aux 2-3^e, la bande dorsale bronzée est plus étroite et fait une saillie latérale avant le bout, ainsi qu'aux 4-6^e. Le 9^e segment entièrement bleu clair ou jaune brillant; le 10^e bleu clair ou jaune, mais son dessus noir; son bord postérieur largement évidé au milieu avec une petite échancrure, les côtés à peine relevés. Suture ventrale noire.

Appendices anals supérieurs noirs, jaunes en dedans, un peu plus longs que le dernier segment, droits, à bout obtus à peine échancré en dedans, dilatés dans toute leur longueur en dessous, un peu excavés en dedans. Vus de profil, ils forment une sorte de couteau allongé, coupé obliquement au bout, de sorte que le bord supérieur est plus long que l'inférieur d'un tiers au moins. Appendices inférieurs jaunes, élargis à la base, coniques et courbés en dedans ensuite, plus courts que la moitié des inférieurs.

Pieds orangés ou jaune pâle; parfois les fémurs sont brun clair en dehors. Cils médiocres, noirs (6 aux tibias postérieurs), articulation des tarses et ongllets obscurs au bout. La dent inférieure un peu plus courte.

♀ Semblable au mâle, mais le fond jaunâtre ou bleu pâle. Abdomen un peu plus robuste. Le 9^e segment jaune avec une large bande cunéiforme bronzée en dessus, appuyée sur la base, sa pointe ne touchant pas tout à fait le bout.

Le 10^e segment jaune, très-court, coupé obliquement, comprimé au bout.

Appendices jaunes, épais, courts, triangulaires, peu aigus. Valvules jaunes, dentelées au bord; une forte épine aiguë au 9^e segment. Pieds jaunes, les fémurs avec deux lignes noires, les tibias avec une ligne externe, n'arrivant pas au bout.

Patrie : États-Unis (Géorgie, Louisiane, Maryland, Illinois, en juin), par MM. Uhler, Schaum, Abbot, Walsh. Coll. Hagen, Selys.

NB. Le mâle pour la coloration ressemble beaucoup à celui du *pollutum* par les dessins noirs, lorsque le fond est jaune orangé, dominant sur la face, et par le dessus de l'abdomen bronzé, *excepté le 9^e segment*. Les appendices supérieurs sont fort différents chez le *pollutum*; ils sont plus courts et leur dilatation inférieure interne reste épaisse jusqu'à son extrémité, où elle s'arrête subitement, formant de profil un croissant concave avec la pointe des appendices.

La femelle du *signatum* doit se reconnaître de celle du *pollutum* à l'absence de

ligne fine, noire à la seconde suture latérale du thorax, et à la bande dorsale bronzée de l'abdomen plus étroite, caractère qui sépare aussi les mâles.

(Voir l'article du *cultellatum*.)

111. **ENALLAGMA POLLUTUM, Hagen.**

AGRION POLLUTUM, Hag. n. amer. neur., n° 18.

Abdomen ♂ 26; ♀ 26. Aile inférieure ♂ 17; ♀ 18.

♂ Ailes hyalines étroites, réseau brun roussâtre. Ptérostigma brun jaunâtre, entouré d'une nervure noire, épais, en losange très-oblique, couvrant une cellule; quadrilatère assez court à côté supérieur ayant aux premières ailes le tiers, aux secondes un peu plus de la moitié du côté inférieur; 5 cellules anténodales; ailes cessant d'être pétiolées avant la nervule basale postcostale, qui est placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale; 9-10 postcubitales.

Bronzé noirâtre varié de roux, de jaune et de bleu.

Tête jaunâtre en dessous et en arrière, mais noire contre le prothorax. Face orangée jusqu'aux antennes avec un point cunéiforme médian basal à la lèvre supérieure et le dessus de l'épistome (excepté le bord) noir acier. Dessus de la tête noirâtre foncé chatoyant, avec des taches postoculaires cunéiformes allongées, orangées, réunies par une ligne occipitale. Les trois premiers articles des antennes orangés. Prothorax noir, sa base, les côtés, une tache de chaque côté du disque et le bord du lobe postérieur finement orangés. Le bord arrondi, un peu redressé dans toute son étendue. Devant du thorax brun foncé chatoyant avec une raie antéhumérale épaisse, orangée. Les côtés orangés, jaunâtres en dessous, avec une petite marque en haut à la 1^{re} suture et une fine ligne complète à la 2^e, noires.

Abdomen grêle, un peu épaissi aux deux bouts, bronzé noirâtre en dessus du 1^{er} au 8^e segment, avec un cercle basal les côtés et le dessous jaunes, et un cercle terminal noir aux articulations; aux 3-6^e la bande dorsale bronzée fait une saillie latérale avant le bout; 9^e entièrement bleu; 10^e bleu, mais son dessus bronzé, son bord en feston peu profond; non relevé.

Appendices anals brun jaunâtre, les supérieurs presque aussi longs que le 10^e segment, obscurs en dessus, dolabriformes, comprimés. Vus de profil, ils s'épaississent de suite après la base, leur bord supérieur s'élève et dépasse au bout le bord inférieur qui est droit, tronqué au bout et réuni à la pointe supérieure par une courbe, de sorte que l'extrémité est tronquée en croissant concave. Vus en dessus, on reconnaît que le bord

inférieur est le résultat d'une dilatation interne jaunâtre, renflée en dedans et plus courte que la branche supérieure, qui est un peu courbée et mince au bout.

Appendices inférieurs plus courts, écartés, en tubercule effilé, et un peu recourbés en haut et en dedans.

Pieds médiocres, jaunâtres avec une bande externe brun bronzé aux fémurs; les cils assez longs (3 aux tibias postérieurs); les articulations et le bout des onglets obscurs, la dent inférieure un peu plus courte.

♀ 9^e segment bronzé, bleu au bout seulement, le 10^e tout bleu, fendu; épine du 8^e segment longue. Appendices anals courts.

Patrie : Floride (Norton), par le baron Osten Sacken; coll. Hagen. Un mâle jeune, coll. Selys, par M. Scudder.

NB. J'ai examiné le mâle, type communiqué par le Dr Hagen, et signalé la femelle d'après la description donnée par cet auteur.

L'espèce est voisine de l'*exsulans* par la répartition des dessins bronzés, notamment à l'occiput et sur l'abdomen; mais le mâle s'en sépare bien par la bande dorsale bronzée du 2^e segment plus large, égale, et surtout par les appendices anals supérieurs à branche supérieure plus longue que la dilatation inférieure, rappelant ainsi le *cæcum* (c'est le contraire chez l'*exsulans*); le *cæcum* est d'ailleurs fort différent par le bleu violet qui domine en dessus aux 1-3^e segments.

Je n'insiste pas sur la coloration orangée de la tête et du thorax, parce qu'il est possible que chez d'autres exemplaires mâles elle soit remplacée par du bleu.

Quant à la femelle, que je n'ai pas vue en nature, elle doit se distinguer de celle de l'*exsulans* par la ligne noire latérale du thorax, et le ptérostigma plus épais, et de celle du *cæcum* par le 8^e segment bronzé et le 10^e bleu.

112. *ENALLAGMA CÆCUM*, Hagen.

AGRION CÆCUM, Hag. n. amer. neur., n° 20.

Abdomen ♂ 24-26^{mm}; ♀ 22-25. Aile inférieure ♂ 16-17; ♀ 16-18.

♂ Ailes hyalines, réseau noir; ptérostigma brun rougeâtre, un peu plus foncé au centre, petit, en losange surmontant un peu moins d'une cellule, plus aigu en dehors : 10-11 postcubitales.

Lèvre inférieure pâle, la supérieure et la face bleuâtre pâle, et sale avec une ligne noire entre l'épistome et le front. Dessus de la tête noir avec une tache postoculaire oblongue étroite, et une ligne occipitale bleue réunissant ces taches. Derrière de la tête jaunâtre, noir au milieu vers le prothorax.

Prothorax bronzé cuivreux, à bords pâles; le lobe postérieur court, large, arrondi, un peu relevé, plus ou moins évidé de chaque côté.

Devant du thorax violet avec une bande dorsale bronzé cuivreux et une bande humérale étroite élargie, près des pieds, noire. Les côtés rous-sâtre ou violet pâle avec une bande supérieure noire ne dépassant pas le stigma à la 2^e suture (ou prolongée près des pieds chez des exemplaires de S^t-Thomas).

Le dessous jaunâtre avec une tache bronzée près de l'abdomen.

Abdomen grêle, noir bronzé; 1-3^e segments bleu violet très-brillant en dessus avec une tache basale noire carrée au 1^{er}, une raie transverse noire aux deux tiers du 2^e; au 3^e le quart postérieur est noir; 4^e-7^e avec un anneau basal jaune étroit interrompu à l'arête; 8-9^e bleu de ciel, délimité finement par du noir sur les côtés; 10^e noir, bord ventral des segments jaune; une ligne noire, dans toute la longueur de la suture ventrale. Bord du 10^e assez évidé avec une petite saillie médiane faisant deux dents courtes obtuses.

Appendices supérieurs noirs, de la longueur du 10^e segment, semi-circulaires, peu courbés, cylindriques, amincis au bout, qui est courbé en dedans, précédé intérieurement aux $\frac{3}{4}$ de leur longueur par une petite dent; la moitié basale dilatée en une lame large inclinée en dedans, jaune de ce côté. Cette lame est arrondie au bout et forme un angle presque droit avec la branche supérieure de l'appendice, dont son extrémité divariquée atteint les deux tiers.

Appendices inférieurs très-courts, élargis en dedans à la base, pâles, ensuite minces très-aigus, courbés en dedans et en haut ne dépassant la base des appendices supérieurs.

Pieds noirs, intérieur des fémurs, extérieur des tibias pâles. Cils noirs (6 aux tibias postérieurs).

♀ Tête comme chez le mâle, épistome noir bordé de couleur pâle. Thorax jaune rougeâtre au lieu de violet, la bande noire humérale moins élargie vers les pieds.

Abdomen noir bronzé en dessus; le 1^{er} segment bleu au bout; le 2^e bleu sur les côtés seulement, cette couleur plus élargie au bout, parfois un trait noir latéral postérieur pouvant se réunir à la bande dorsale; 3-7^e avec une lunule basale pâle interrompue à l'arête dorsale; 8^e ou bleu de chaque côté avec un trait noir longitudinal, ou bien avec une tache dorsale postérieure noire amincie antérieurement, ou bien deux points noirs; 10^e noir élevé en toit, fendu au bout. Côtés de l'abdomen jaune verdâtre; ventre jaune avec une ligne noire médiane.

Appendices anals noirs, courts, forts, trigones, obtus. Valvules jaunes, dentelées au bout; une forte épine au 8^e segment. Pieds comme chez le mâle, mais le jaune plus étendu surtout aux fémurs.

Patrie: Ile St-Thomas et Porto-Rico (par Moritz), Haïti, Port-au-Prince (Ehrenberg). Musée de Berlin et coll. Hagen, Selys.

Putla (Mexique du Pacifique). Coll. Selys.

NB. Très-distincte des espèces du groupe du *cyathigerum*, par la grande largeur du bleu sur le devant du thorax, le noir y étant réduit à une bande dorsale et à une raie humérale, par la nuance violet foncé brillant des trois premiers segments du mâle (au lieu du bleu clair) et par l'absence de tache en T au 2^e segment, qui n'offre qu'une ligne transverse noire peu distincte, enfin par l'épistome du même sexe qui est bleuâtre sale (non noir).

La stature et l'abdomen grêle rappellent l'*exsulans*, mais la nuance du bleu et le dessin des premiers segments et même du 3^e du mâle (sans bande dorsale noire) et les proportions des appendices anals supérieurs sont tout différents. La femelle du *cæcum* n'a d'ailleurs pas de tache claire au prothorax et la tache noire du 1^{er} segment ne touche pas le bout.

Race? *CARDENIUM*, Hagen.

AGRION CARDENIUM, Hagen mss.

Le docteur Hagen a pensé d'abord que les exemplaires de Cuba formaient une espèce différente de ses types de Saint-Thomas, parce que la dilatation inférieure interne des appendices supérieurs du mâle chez la race de Cuba est arrondie, non prolongée plus loin que le niveau de la moitié de la branche supérieure et forme, par conséquent, avec elle, une échancrure moins profonde; mais il croit maintenant que ce n'est qu'une simple race, parce que les individus de Porto-Rico et d'Haïti font la transition sous le rapport de la profondeur de cette échancrure.

En effet, tous les caractères essentiels des deux races semblent identiques.

Les deux exemplaires mâles de Putla (Mexique) ont la dilatation très-grande et sont probablement la forme la plus opposée à la race de Cuba.

Chez ces deux exemplaires, le ptérostigma est noirâtre, finement entouré d'une nuance plus claire. Je n'ai pas vu leur femelle.

Voici quelques notes précieuses sur les nuances de coloration de la race *cardenium*, à l'état vivant, écrites par M. Gundlach.

♂ Yeux brun marron, jaune verdâtre en dessous. Lèvre supérieure et front bleu turquoise brillant, ainsi que les deux taches postoculaires arrondies et la ligne qui les réunit. Prothorax bordé de bleu. Thorax bleu turquoise (avec les dessins noirs décrits). Le bleu des 1-3^e segments est turquoise brillant. Les articulations des suivants bleues (jaunes chez les jeunes).

8^e et 9^e bleu turquoise. Dessous du thorax et de l'abdomen blanc bleuâtre mat.

♀ Lèvre supérieure, front et taches de la tête violets. Yeux gris verdâtre en dessous. Base, côtés et bord postérieur du prothorax bleus avec taches latérales. Fond du thorax bleu vif. Le premier segment comme chez le mâle; le 2^e avec une longue tache bleue de chaque côté; le 9^e avec deux taches triangulaires bleues, pointues postérieurement; côtés du 10^e bleuâtre. Pieds blanchâtres, noirs extérieurement.

Patrie : Cuba, sur les fleuves, près de la Havane. Ile de la Trinité, par MM. Gundlach et Poey. Coll. Hagen, Selys.

115. *ENALLAGMA? NIGRIDORSUM*, de Selys.

Abdomen ♂ 20-21; ♀ 18-19. Aile inférieure ♂ 15-15 ¹/₂; ♀ 13-14.

♂ Ailes hyalines étroites, réseau noir. Ptérostigma gris brun, plus foncé au centre, couvrant moins d'une cellule, oblique en dedans, plus oblique et pointu en dehors.

Quadrilatère à côté supérieur ayant aux premières ailes le tiers, aux secondes les deux tiers du côté inférieur; 5 cellules anténodales; ailes cessant d'être pétiolées avant la nervule basale postcostale, qui est placée plus près de la 1^{re} que de la 2^e antécubitale; 8-10 postcubitales.

Bronzé noirâtre varié de jaune et de bleu; derrière, dessous de la tête et face jaunâtres jusqu'aux antennes; un point basal médian à la lèvre dessus de l'épistome et dessus de la tête des antennes jusqu'à l'occiput, noir bronzé; une raie postoculaire jaune, droite très-étroite à l'occiput, à peine épaissie à chacune de ses extrémités latérales.

Prothorax noir bronzé, sa base, ses côtés et le bord postérieur finement jaunes, ce dernier légèrement arrondi, un peu redressé. Thorax grêle, noir bronzé en avant, presque jusqu'à la première suture latérale, avec une raie antéhumérale jaune, le dessous et les côtés jaune pâle, avec un trait supérieur noir fin à la 1^{re} et à la 2^e suture.

Abdomen grêle, jaunâtre pâle jusqu'au 7^e segment en dessous et sur les côtés, avec un cercle noir aux articulations et une bande dorsale bronzée. Au 1^{er}, cette bande forme une tache dorsale carrée touchant presque le bout; au 2^e elle est élargie à sa base et une seconde fois avant le bout; aux 3-6^e, elle est très-rétrécie à l'extrême base et élargie subitement avant le bout, comme au 2^e segment; au 7^e, elle est plus large et va d'un bout à l'autre; 8-10^e segments bleu clair, mais le 8^e porte une tache noire dorsale, carré long, occupant plus de sa moitié basale, et le dessus du

10^e est noir. Celui-ci plus court que la moitié du 9^e; son bord légèrement émarginé, non redressé.

Appendices anals très-courts, grisâtres, les supérieurs paraissant en forme de tubercules réniformes, rapprochés; les inférieurs un peu jaunâtres, paraissant de même longueur, un peu subcylindriques, plus ou moins redressés. (En mauvais état.)

Pieds courts, livides, avec une ligne externe aux fémurs, plus fine et incomplète aux tibias et l'articulation des tarses noirâtres; ongles noirs, leur dent inférieure très-marquée, un peu plus courte que la principale; cils assez longs, assez divariqués, obscurs (4 aux tibias postérieurs).

♀ Semblable au mâle, mais le jaunâtre de la face et des raies antéhumérales légèrement roussâtre. Les côtés du thorax et des trois premiers segments paraissant bleu clair chez un des deux exemplaires.

Chez un exemplaire, la bande dorsale noire finit un peu avant le bout du 9^e segment; chez un autre, elle va jusqu'au bout. Au 10^e, elle occupe la base et atteint, par un prolongement, le bord de ce segment qui a une échancrure étroite, courte.

Appendices anals noirs, coniques; valvules dépassant un peu l'abdomen, précédées au 8^e segment d'une épine aiguë à bout noir.

Patrie : Zanzibar, d'après deux couples. Coll. Selys.

NB. Cette jolie petite espèce s'écarte du facies général des *Enallagma* pour se rapprocher des *Ischnura* sous le rapport de la stature et de la coloration de l'abdomen, dont le dessus est entièrement bronzé, au moins jusqu'au 7^e segment.

Elle est remarquable encore par le petit nombre de cils extérieurs aux tibias plus longs que chez les vrais *Enallagma*, par la réunion des taches postoculaires en une seule ligne presque égale et par la nervule basale postcostale plus rapprochée de la 1^{re} que de la 2^e antécubitale.

Cependant, je ne veux pas pour le moment créer un nouveau sous-genre pour cette seule espèce, qui concorde avec les autres par la réticulation des ailes, le prothorax et le 10^e segment du mâle. Chez l'*E. Doubledayi*, nous trouvons déjà les taches postoculaires presque réunies en forme d'une seule raie, et chez le *durum* la nervule postcostale placée sous la 1^{re} antécubitale.

Au contraire chez les *Ischnura* les points postoculaires sont ronds, le prothorax plus ou moins redressé postérieurement en lobe isolé, et chez les mâles le ptéro-stigma des ailes supérieures est plus ou moins différent de celui des inférieures et le 10^e segment est plus ou moins élevé au bout en tubercule bifide.

La femelle du *nigradorsum*, avec son épine vulvaire, ne peut être confondue avec celles des *Agrion* et des *Nehalennia* qui sont inermes, mais sous le rapport de la stature et de la coloration, le mâle ressemble beaucoup aux *Nehalennia*.

114. **ENALLAGMA ? OBLITERATUM, de Selys.**

♂ Abdomen 22. Aile inférieure 16.

Extrêmement voisin du *Gobonense* ; s'en distingue par ce qui suit :

1° Ptérostigma plus court, un peu cerclé de blanchâtre au dehors qui est un peu arrondi, moins pointu ; le ptérostigma des ailes inférieures encore plus petit, gris brun.

2° Les taches postoculaires complètement effacées, confondues avec le noir du dessus de la tête.

3° Les raies antéhumérales claires, plus larges vers le bas, l'humérale noire moins large.

4° Une ligne latérale noire à tous les tibias.

5° Le bout des appendices supérieurs, vu de profil, est légèrement recourbé en bas et semble un peu émarginé en dessous.

♀ Inconnue.

Patrie : Le Cap. Coll. Selys.

NB. Différerait de toutes les espèces du même sous-genre par l'absence de taches postoculaires, si ce n'est pas une anomalie individuelle. (Voir l'*A. furcigerum*, dont le mâle type présente la même anomalie.)

115. **ENALLAGMA GABONENSE, de Selys.**

♂ Abdomen 25. Aile inférieure 16.

Ailes hyalines étroites, réseau noir.

Ptérostigma noir, couvrant presque une cellule, assez épais, en losange un peu plus pointu en dehors ; quadrilatère à côté supérieur ayant aux premières ailes le tiers, aux secondes la moitié du côté inférieur ; trois cellules anténodales. Ailes cessant d'être pétiolées avant la nervule basale postcostale, qui est placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale, 11 postcubitales.

Bronzé noirâtre varié de bleu.

Derrière de la tête et lèvre inférieure jaunâtres ; face vert bleuâtre jusqu'aux antennes, y compris le devant des trois premiers articles, avec l'extrême base, et un point médian à la lèvre et le dessus de l'épistome noirs. Le dessus noir avec des taches postoculaires allongées olivâtres, réunies en une raie étroite par une ligne occipitale.

Prothorax noir, ses côtés et une tache latérale médiane olivâtres ; son bord postérieur un peu redressé, légèrement saillant au milieu.

Thorax noir bronzé en avant jusqu'au delà de la suture humérale, avec

une bande antéhumérale bleue étroite, égale; les côtés et le dessous bleuâtre ou verdâtre clair avec un trait supérieur fin à la 1^{re} et à la 2^e suture.

Abdomen grêle, bleu clair, un peu jaunâtre en dessous, marqué de noir ainsi qu'il suit : l'articulation basale des segments; une bande dorsale sur les 1-7^e plus étroite aux 2-3^e, formant une saillie latérale avant le bout, réservant une double lunule basale bleue aux 4-6^e, et un cercle étroit au 7^e. Les 8-10^e bleus, mais le dernier avec une bande dorsale et le bord noirs, celui-ci échancré en deux petites pointes.

Appendices supérieurs noirâtres, presque aussi longs que le dernier segment, un peu divariqués, épais, subconiques, un peu comprimés, à bout mousse; les inférieurs plus courts, non contigus, munis en dehors d'une petite pointe redressée.

Fémurs bleus avec une bande externe noire; tibias livides; les postérieurs avec une ligne latérale noire; les cils assez longs.

♀ Inconnue.

Patrie : Le Gabon. Un mâle unique. Coll. Selys.

NB. Ressemble beaucoup à l'*obliteratum* du Cap, par la coloration. En diffère par la présence de taches occipitales en raie, le ptérostigma plus long et les appendices supérieures pas visiblement courbés au bout.

Se distingue du *subfurcatum* par les taches postoculaires étroites et réunies, le ptérostigma plus long, les appendices supérieurs non émarginés, la bande dorsale noire du 1^{er} segment touchant le bout, celles des 2^e et 3^e plus étroites.

116. *ENALLAGMA?* *SUBFURCATUM*, de Selys.

♂ Abdomen 25. Aile inférieure 17-18.

Ailes hyalines étroites, réseau noir. Ptérostigma noirâtre, couvrant un peu moins d'une cellule, un peu plus oblique et arrondi en dehors; quadrilatère à côté supérieur ayant aux premières ailes le tiers, aux secondes la moitié du côté inférieur; 3 cellules anténodales; ailes cessant d'être pétio-lées avant la nervule basale postcostale, qui est placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale; 11 postcubitales.

Bronzé noirâtre varié de bleu.

Derrière de la tête et lèvre inférieure jaunâtres; face vert bleuâtre jusqu'aux antennes, y compris le 1^{er} article, avec l'extrême base et un point médian à la lèvre supérieure et l'épistome noirs. Le dessus noir avec des taches postoculaires cunéiformes et une ligne occipitale entre elles bleues.

Prothorax noir, bleuâtre à la base et de côté; à bord postérieur finement plus clair; ce dernier légèrement arrondi.

Thorax noir bronzé en avant jusqu'au delà de la suture humérale, avec une bande antéhumérale bleue, droite, égale. L'arête dorsale finement verdâtre. Les côtés et le dessous bleuâtres ou verdâtre clair avec un trait supérieur noir fin à la 1^{re} et à la 2^e suture.

Abdomen médiocre; 1^{er} segment bleu avec une tache dorsale basale transverse noire; 2^e bleu avec une bande dorsale noire. Cette bande s'élargit à la base contre l'articulation, puis une seconde fois de chaque côté après le milieu en croissant transverse et enfin une troisième fois au bout pour former un anneau terminal; 3-7^e bronzés en dessus; cette couleur commençant un peu après la base, échancrée latéralement un peu avant le bout qui forme un anneau terminal. Les côtés et le dessous bleus au 3^e; jaunâtres aux 4-7^e; 8^e et 9^e bleus avec l'articulation terminale obscure; 10^e bleu sur ses côtés, le dessus bronzé, un peu rétréci au bout que cette couleur ne touche pas tout à fait.

Bord du 10^e segment étroitement comprimé au bout, au milieu, où il est légèrement prolongé en un petit tubercule émarginé non redressé.

Appendices supérieurs obscurs en dessus, presque aussi longs que le dernier segment, épais, presque droits; obtus au bout qui est brun, et légèrement émarginé vu de profil. Appendices inférieurs plus courts, livides, rapprochés en dedans, à bout obtus, portant une branche externe mince, redressée vers les supérieurs.

Pieds à fémurs bleus, noirs en dehors; tibias olivâtres avec une raie noirâtre et les cils noirs, ceux-ci médiocres et non dévariés (3 aux postérieurs en dehors).

Variété ♂. La bande dorsale longitudinale noire du 2^e segment tellement rétrécie dans son second tiers, qu'elle n'y forme qu'une ligne très-fine; de sorte qu'au premier abord, les deux parties qu'elle relie semblent isolées : la basale sous forme d'un triangle à base large et transverse appuyée sur le 1^{er} segment; la postérieure semblable au dessin du *cyathigerum*.

♀ Inconnue.

Patrie : Deux mâles d'Abyssinie, par M. Dillon (Muséum de Paris), dont un incomplet.

NB. Espèce bien curieuse par la forme du 10^e segment dont le bord postérieur rappelle celui des *Ischnura*, mais avec le tubercule fourchu non redressé, les appendices supérieurs sont dans le genre de ceux du *torridum* et autres *Agriopsis*. Le dessus du 2^e segment se rapproche de celui du *traviatum*.

La connaissance de la femelle dira si cette espèce est bien placée ici, et si elle est distincte de la *deserti* dont le ♂ est inconnu.

D'après un dessin des appendices fait par le Dr Hagen, cette espèce pourrait bien être l'*Insulatum* du Musée de Berlin.

117. *ENALLAGMA* ? *MALAYANUM*, de Selys.

♂ Abdomen 22 $\frac{1}{2}$. Aile inférieure 15.

Ailes hyalines, un peu arrondies, à réticulation brune; ptérostigma jaune entouré d'une nervure noire, couvrant moins d'une cellule, en losange à côté externe un peu plus oblique et pointu; quadrilatère à côté supérieur ayant aux premières ailes le quart, aux seconde le tiers du côté inférieur; 3 cellules anténodales; ailes cessant d'être pétiolées *notablement* avant la nervule basale postcostale, qui est placée plus près de la 1^{re} que de la 2^e antécubitale, du moins aux supérieures; 7-8 postcubitales.

Bronzé noirâtre varié de bleu clair. Derrière de la tête et lèvre inférieure livides. Face bleu clair, y compris le devant des premiers articles des antennes, *sans marques obscures distinctes*.

Le dessus de la tête noirâtre, taches postoculaires olivâtres, allongées, et une ligne occipitale claire, ces taches fortement bordées de noir vers le prothorax.

Prothorax noir avec la base et une grande tache latérale bleue. Bord postérieur arrondi.

Thorax noir bronzé en avant, avec une bande antéhumérale olivâtre très-large. La raie noire humérale étroite. Les côtés bleu verdâtre avec une ligne fine supérieure noire sous chaque aile, le dessous livide.

Abdomen médiocre bleu clair, un peu jaunâtre en dessous, marqué de noir en dessus ainsi qu'il suit: l'articulation des segments; des marques noires sur les 1-7^e, ainsi qu'il suit: au 1^{er} une tache basale carrée ne touchant pas le bout; au 2^e une bande dorsale bilobée, commençant après la base par une tache arrondie, suivie d'une tache hastiforme connivente touchant le bout par sa queue fine; aux 5-4^e une bande pointue en avant et touchant le bout après une dilatation latérale; aux 5-6^e une bande large entamée à sa base par une double lunule et un peu rétrécie au bout; au 7^e tout le dessus, excepté un cercle basal étroit; 8-10^e bleuâtres, mais le dernier avec une bande dorsale étroite et le bord noirâtres; celui-ci un peu échancré.

Appendices livides, un peu obscurs au bout, les supérieurs plus courts que le 10^e segment, écartés, subconiques, légèrement échancrés au bout en dessous; les inférieurs presque aussi longs, relevés en une petite branche externe.

Pieds (manquent).

♀ Inconnue.

Patrie: Java. Un mâle unique, coll. Selys.

NB. Sans doute voisine du *melanotum* et du *parvum* par le ptérostigma jaune,

la nervule postcostale, la face sans marque obscure à l'épistome, l'ensemble du dessin de l'abdomen et les appendices anals.

Se distingue bien du premier par les bandes dorsales noires des 1-4^e segments découpées en dessins étroits, et du second, par sa grande taille et les taches postoculaires bordées de noir en arrière.

Cette espèce rappelle beaucoup les *subfurcatum*, *Gabonense* et *obliteratum* d'Afrique, mais s'en sépare de suite par le *ptérostigma* jaune et l'épistome sans marque obscure. Ce double caractère est commun aux trois espèces asiatiques. Les trois espèces africaines ont, au contraire, le *ptérostigma* noir et l'épistome noir en dessus.

La découverte des femelles jusqu'ici inconnues décidera si ces six espèces sont des *Agrion* ou des *Enallagma*, selon qu'elles posséderont ou non une épine vulvaire. C'est d'après la ressemblance du dessin de l'abdomen avec celui du *nigridorsum* d'Afrique, qui semble être *Enallagma*, que je suis porté à les placer provisoirement dans ce sous-genre.

Le dessin dorsal noir du 2^e segment du *Malayanum* rappelle celui de l'*Agrion ecornutum*, mais le reste et notamment le *ptérostigma* sont bien différents.

118. ENALLAGMA? PARVUM, de Selys.

♂ Abdomen 17 $\frac{1}{2}$ Aile inférieure 10 $\frac{1}{2}$.

Ailes hyalines, un peu arrondies, à réticulation brune; *ptérostigma* jaune, entouré d'une nervure noire, couvrant moins d'une cellule; en losange à côté externe un peu plus oblique et pointu; quadrilatère à côté supérieur ayant aux premières ailes le tiers, aux secondes la moitié du côté inférieur; 5 cellules anténodales; ailes cessant d'être pétiolées notablement avant la nervule basale postcostale, qui est placée plus près de la 1^{re} que de la 2^e antécubitale, du moins aux supérieures, 7 postcubitales.

Bronzé noirâtre varié de bleu clair. Derrière de la tête et lèvres inférieures livides.

Face bleuâtre clair, y compris le devant des premiers articles des antennes, sans marques obscures distinctes. Le dessus de la tête noir; taches postoculaires bleues, grandes, cunéiformes, immédiatement suivies en arrière par la couleur pâle, sans être délimitées de ce côté par du noir.

Prothorax noir, la base, une grande tache aux côtés bleu clair; le bord postérieur légèrement saillant. Thorax noir bronzé en avant, avec une raie antéhumérale bleue; les côtés bleu clair; le dessous livide.

Abdomen médiocre, bleu clair, un peu verdâtre en dessous, marqué de noir en dessus, ainsi qu'il suit: articulation basale des segments; une bande dorsale sur les 1-7^e, plus étroite aux 2-6^e, où elle est un peu dilatée sur les côtés avant le bout. Au 1^{er} segment, le noir ne touche pas tout à fait le bout; et aux suivants il ne commence qu'un peu après la base; 8-10^e

bleus, sans taches; bord du 10^e un peu renflé avec une échancrure arrondie.

Appendices bleuâtres, un peu plus courts que le 10^e segment; les supérieurs subconiques, épais, écartés, un peu courbés en bas et subtronqués au bout; les inférieurs égaux également distants, un peu plus minces, un peu relevés en haut.

Pieds livides avec indice d'une raie brune en dehors; cils médiocres (5 aux tibias postérieurs).

♀ Inconnue.

Patrie : Inde, un mâle unique. Coll. Selys.

NB. Ressemblant au *Malayanum* par l'ensemble de la coloration, très-distinct par sa taille excessivement petite, par les taches postoculaires non bordées de noir en arrière et probablement aussi par l'absence de raie dorsale noire au 10^e segment.

119. *ENALLAGMA?* *MELANOTUM*, de Selys.

♂ Abdomen 24-25. Aile inférieure ♂ 15-1/2-16.

Ailes un peu arrondies, à réticulation brune; ptérostigma jaune, entouré d'une nervure noire, couvrant moins d'une cellule, en losange à côté externe plus oblique et pointu. Quadrilatère à côté supérieur ayant aux premières ailes le quart, aux secondes le tiers du côté inférieur; 5 cellules anténodales. Ailes cessant d'être pétiolées *notablement* avant la nervule basale postcostale, qui est placée plus près de la 1^{re} que de la 2^e antécubitale; 8-10 postcubitales.

Bronzé noirâtre, varié de bleu clair ou verdâtre.

Derrière de la tête et lèvre inférieure livides; face olivâtre, y compris le devant des deux premiers articles des antennes, *sans marques obscures distinctes*. Le dessus de la tête et l'occiput noirs avec des taches postoculaires courtes, étroites, isolées, et une courte ligne occipitale claires. Ces taches largement bordées de noir vers le prothorax.

Prothorax noir avec un trait latéral étroit et le bord postérieur noir arrondi, un peu relevé.

Thorax noir bronzé en avant, avec une raie antéhumérale bleu clair; les côtés bleu clair avec une ligne supérieure noire à la 1^{re} et à la 2^e suture; la seconde courte. Le dessous jaunâtre.

Abdomen médiocre, bleu verdâtre clair, marqué de noir ainsi qu'il suit : L'articulation basale des segments; une bande dorsale large sur les 1^{er}-7^e segments, commençant de suite après la base et élargie avant son extrémité aux 2-6^e; les 8-10^e bleu verdâtre, mais le dernier avec une bande

dorsale étroite noirâtre ; son bord à peine émarginé. Suture ventrale finement noire.

Appendices anals supérieurs courts, brun clair, en tubercule épais, mousse; les inférieurs égaux, roussâtre clair, aussi en tubercules, mais avec une pointe redressée au côté externe.

Pieds jaunâtre pâle; une bande externe aux fémurs et le commencement d'une ligne latérale aux tibias noirs. Cils médiocres obscurs (5-6 aux tibias postérieurs.)

♀ Inconnue.

Patrie : Chine. Deux mâles. Coll. Selys.

NB. Remarquable par le noir bronzé qui domine sur l'abdomen excepté aux trois derniers segments; notable aussi par la face claire sans marque obscure à l'épistome, et par la longueur de la ligne noire de la première suture des côtés du thorax. (Voir l'article du *Malayanum* et du *tenerum*.)

Recherches sur les résines; par M. Gustave Bruylants, chargé de cours et préparateur au laboratoire de chimie générale à l'Université de Louvain.

INTRODUCTION.

On a réparti de tout temps en plusieurs groupes les *principes immédiats organiques*. Cette division ancienne, basée sur les caractères extérieurs plutôt que sur la composition chimique, a conservé de nos jours encore en grande partie son importance et son utilité, au point de vue de la classification pharmaceutique et du langage ordinaire. Il est même digne de remarque que la plupart des catégories de ces produits constituent des groupes naturels.

Parmi ces divisions nous signalerons surtout celles des *corps gras*, des *sucres*, des *gommes* et des *mucilages*, des

principes amers, des huiles essentielles, des baumes et des résines, etc.

Plusieurs de ces groupes ont été l'objet de recherches longues et approfondies de la part de divers chimistes.

Grâce aux mémorables travaux de M. Chevreul, et plus tard de M. Berthelot, on connaît parfaitement aujourd'hui la signification chimique des graisses.

L'étude des huiles essentielles, des matières sucrées et des principes amers est aussi très-avancée et dans une excellente voie de progrès.

En revanche, nos connaissances sont encore fort restreintes sur les gommés et les mucilages en général; mais ces substances sont en ce moment l'objet d'une étude approfondie dans le laboratoire de chimie de l'école agricole de Göttingen, placé sous l'habile direction de M. Tollens. Les résultats déjà publiés de ces recherches permettent d'espérer, dans un avenir prochain, des éclaircissements sur la nature et la composition intime de ces substances.

Nous ne sommes pas non plus fort avancés en ce qui concerne les résines; nous serions injustes cependant si nous ne rendions hommage aux excellents travaux publiés sur ces matières, par divers chimistes et notamment par M. Hlasiwetz et ses élèves.

Les résines sont en général des produits naturels; il s'en forme cependant aussi dans certaines réactions chimiques. Dans la nature, elles accompagnent ordinairement les huiles essentielles, et paraissent en être des produits d'oxydation ou de condensation; ou tout à la fois de condensation et d'oxydation. Les résines artificielles semblent se former par un mécanisme analogue, spécialement aux dépens de composés non saturés ou réagissant comme tels.

Quoi qu'il en soit, les résines se rattachent tout à la fois

aux deux grands groupes dans lesquels se divisent actuellement les composés carbonés, aux combinaisons grasses et aux combinaisons aromatiques.

Parmi les résines, celles qui se rattachent aux *térébenthines* me paraissent offrir un intérêt particulier, tant à cause de leur abondance dans le règne végétal qu'à cause de leurs relations de parenté avec un corps qui est en ce moment l'objet d'études approfondies dans divers laboratoires, à savoir l'essence de térébenthine.

Guidé par ces considérations, j'ai commencé par les résines de térébenthine les recherches que je me propose de faire sur les résines en général.

C'est la première partie de ces recherches que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie.

PREMIÈRE PARTIE.

SUR LE GALIPOT ET L'ACIDE PIMARIQUE.

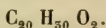
On désigne sous le nom de *Galipot* une résine jaunâtre qui s'écoule vers le mois d'octobre de chaque année, des incisions faites au Pin de Bordeaux (*Pinus maritima*), pour obtenir la térébenthine commune.

Il se présente ordinairement sous forme de masses mamelonnées, semi-opaques, solides, sèches, possédant une odeur de térébenthine et une saveur amère.

Lorsqu'on le traite par l'alcool froid, il abandonne à celui-ci un mélange d'essence de térébenthine et d'un acide résineux incristallisable; ce dissolvant laisse comme résidu un corps granuleux qui, dissous dans l'alcool bouil-

lant, se dépose par refroidissement sous formes de croûtes cristallines.

Ce dernier composé fut découvert par Laurent (1) qui lui donna le nom d'*acide pimarique* et lui assigna la formule



Quelque temps après, Siewert en reprit l'étude ; ses recherches, dont certains résultats sont en désaccord avec ceux de Laurent (2), vinrent confirmer cette formule.

Plus tard, M. Maly, dans ses recherches sur l'acide abiétique, avança que l'acide pimarique de Laurent pourrait bien n'être que de l'acide abiétique impur (3).

Mais Duvernoy (4), dans un travail complet qu'il fit sur l'acide pimarique, réfuta cette supposition, établit définitivement la formule $C_{20}H_{50}O_2$ de ce composé, et prouva sa monobasicité par l'analyse de plusieurs sels. — D'après lui, l'acide pimarique se dépose sous forme de croûtes présentant au microscope des cristaux bien définis. Il fond à 149° , son sel de sodium, cristallisant avec quatre molécules d'eau, répond à la formule $C_{20}H_{29}NaO_2$. Les sels d'ammonium et de potassium cristallisent également, et ont les formules suivantes :



L'analyse des autres sels (de magnésium, calcium, stron-

(1) *Annales de chimie et de physique* (2) LXXII.

Ibid. (3) XXII.

(2) Surtout en ce qui regarde le point de fusion, Laurent indique (125°) ; Siewert (155°).

(3) MALY, *Annalen von Chemie und Pharmacie*, t. CXXIX, p. 94 ; t. CXXXII, p. 249.

(4) DUVERNOY, *ibid.*, t. CXLVIII, p. 145.

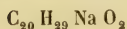
tium, barium, plomb, argent) établit de même la monobasicité de l'acide pimarique.

Or M. Maly a, de son côté, prouvé que l'acide abiétique qu'il retire de la colophane (1) et auquel il assigne la formule $C_{44}H_{64}O_8$ est bibasique. Il résulte donc des recherches de ces deux chimistes que ces acides, tout en présentant des analogies de formation et de propriétés, sont cependant complètement différents entre eux.

L'acide pimarique se prépare en dissolvant, dans de l'alcool fort et bouillant, le résidu du traitement de la résine de galipot par l'alcool froid. Au bout de quelques jours il se dépose de cette solution des croûtes cristallines jaunâtres : on les lave à l'alcool froid et on les fait recristalliser dans l'alcool bouillant.

Je me suis contenté, pour contrôler les résultats obtenus par Duvernoy, d'analyser le pimarate sodique. Cette analyse a donné les résultats suivants :

Sel desséché à 105°.	0 ^{gr} ,8552
Sulfate sodique obtenu	0 ^{gr} ,1776



	Calculé o/o.	Trouvé o/o.
Na.	7,09	6,76.

Il est donc établi que l'acide pimarique est monobasique, et répond à la formule indiquée par Laurent : $C_{20}H_{50}O_2$.

Mais quelle est sa constitution ? Cette question qui, dans l'état actuel de la science, se pose naturellement lorsque la composition centésimale et les principales propriétés d'un composé sont connues, ne pourrait être résolue à

(1) La colophane est le résidu de la distillation de la térébenthine.

l'aide du petit nombre de faits qui forment aujourd'hui l'histoire chimique de l'acide pimarique.

Les recherches qui font l'objet de cette communication ont été instituées dans le but d'étudier la constitution de l'acide pimarique, et si les résultats obtenus ne suffisent pas à établir définitivement et d'une manière certaine cette constitution, elles me permettront cependant d'en donner une formule hautement probable.

Deux méthodes peuvent servir à déterminer la structure des corps : la synthèse et l'analyse.

Pour un corps d'une composition moléculaire aussi compliquée que celle de l'acide pimarique, la synthèse offre des difficultés très-grandes et ne peut guère être utilement tentée. La voie à suivre est donc l'analyse : il faut scinder cette molécule $C_{20}H_{50}O_2$ en plusieurs autres plus simples dont la structure soit certaine, et à l'aide de ces différents produits fragmentaires, en arriver à reconstruire la molécule primitive totale.

Mes recherches se divisent en deux parties :

I. Étude des produits de la distillation sèche du pimarate calcique.

II. Action de la chaleur sur le pimarate sodique.

I.

Distillation sèche du pimarate calcique.

Le pimarate de calcium a été préparé en mélangeant à chaud une solution alcoolique de chlorure de calcium et une solution de pimarate sodique. La liqueur se trouble à cause du chlorure de sodium qui se précipite; on filtre à chaud. Par refroidissement, une grande partie de pimarate calcique se dépose, le reste s'obtient en concentrant la

solution. Le pimarate de calcium a été desséché, puis chauffé dans des tubes en fer auxquels est adapté un réfrigérant. Les gaz qui se dégagent passent à travers un tube à boules contenant du brome.

Le produit brut de cette opération constitue un liquide brunâtre fluorescent, moins dense que l'eau, qui, soumis à la distillation, dans un courant de vapeur d'eau, donne un liquide huileux jaunâtre mobile, et laisse comme résidu un liquide résineux.

Le produit volatil distillé possède une odeur agréable éthérée; il a été desséché sur du chlorure de calcium, puis soumis à la distillation. Il commence à bouillir vers 40° et passe complètement avant 200° . Après un grand nombre de distillations fractionnées, on parvient à isoler plusieurs produits dont le point d'ébullition est à peu près fixe.

L'un distille vers 40° - 60° , — un autre vers 97° - 100° , — un troisième enfin vers 155° - 165° .

C'est l'étude, l'identification chimique de ces produits qui doit jeter quelque jour sur la formule de constitution de l'acide pimarique.

La *première portion* recueillie entre 40° - 60° (une faible quantité) a été lavée à l'eau, qui dissout un peu d'acétone ordinaire, puis desséchée sur du chlorure de calcium et enfin soumise à la distillation; elle passe avant 50° .

Une détermination de densité de vapeur du liquide ainsi purifié a donné les résultats suivants :

Température de la vapeur	100°
Volume de la vapeur	69,4 c.c.
Poids de la substance	0gr,0482
Pression barométrique	766 mm.
Mercure soulevé	542 mm.
Densité. 2,45	Poids moléculaire. 71.

La densité de vapeur et le poids moléculaire de l'amy-
lène C_5H_{10} calculés sont respectivement 2,42 et 70.

Ce composé n'a aucune action sur le sodium et se com-
bine vivement au brome avec lequel il forme une combi-
naison dont l'analyse a donné des chiffres satisfaisants
pour la formule $C_5H_{10}Br_2$.

Substance employée : 0 ^{gr} ,2241 ;		Ag Br : 0,5698
C ₅ H ₁₀ Br ₂	Calculé o/o.	Trouvé o/o.
<u>C₅ 60</u>		
H ₁₀ 10		
Br ₂ 160	69,59	70,19
250		

On peut donc considérer ce produit comme un *amylène*
d'une structure à déterminer plus tard.

La *seconde portion* bouillant entre 97°-100° est un
liquide d'une odeur agréable, d'une saveur brûlante, in-
soluble dans l'eau, et lui surnageant, miscible en toutes
proportions à l'alcool et à l'éther.

Sa densité à l'état liquide et à 11° est 0,817.

La détermination de sa densité de vapeur donne les
chiffres suivants :

	1°	2°
Température de la vapeur.	100°	100°
Volume de la vapeur	68,2 cc.	51,5 cc.
Poids de la substance.	0 ^{gr} ,0555	0,0259
Pression barométrique	764 mm.	762 mm.
Mercure soulevé.	557 mm.	645 mm.
Densité 1°) 3,05	Poids moléculaire 1°) 88	
2°) 3,12	2°) 89.	

La densité de vapeur et le poids moléculaire pour la
formule $C^5H^{10}O$ sont respectivement 2,97 et 86. Un

dosage de carbone et d'hydrogène par la méthode ordinaire établissent d'ailleurs cette formule brute.

Substance employée 0^{gr},2542. CO₂ — 0,5987; H₂O — 0,2553.

C ₅ H ₁₀ O	Calculé o/o.	Trouvé o/o.
C ₅ 60	69,76	69,59
H ₁₀ 10	11,75	11,99
O 16	18,61	
86	100,00	

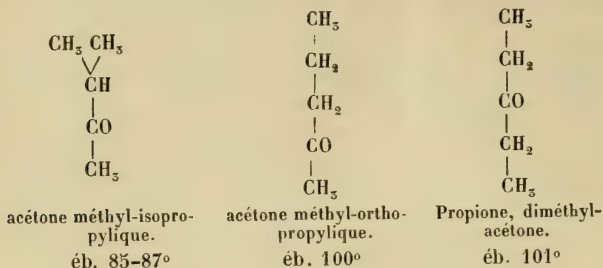
Plusieurs sortes de composés saturés répondent à la formule générale C_nH_{2n}O. Ce sont des oxydes glycoliques, des acétones et des aldéhydes. Le produit C₅H₁₀O peut donc être un oxyde d'amylène, une acétone ou une aldéhyde valérique.

Les aldéhydes ortho- et iso-valérique se font remarquer par la facilité avec laquelle elles donnent des combinaisons cristallines avec le bisulfite sodique. Il suffit de les mélanger avec ce réactif, aussitôt la masse s'échauffe et se prend en une bouillie cristalline. Or le produit en question est sans action sur le bisulfite sodique. D'ailleurs les aldéhydes de cette formule doivent, en perdant de l'eau, donner un hydrocarbure acétylénique, ce qui, comme on le verra plus loin, n'a pas lieu.

De même que tous les oxydes glycoliques, les oxydes amyléniques doivent se combiner par simple addition avec l'acide chlorhydrique. Je n'ai pas réussi à obtenir avec le produit C₅H₁₀O une chlorhydrine amylénique C₅H₁₀<^{OH}_{Cl} ni par l'acide chlorhydrique liquide, ni par l'acide chlorhydrique gazeux.

Ce produit ne peut donc être qu'une acétone.

Les acétones de la formule $C_5H_{10}O$ possibles sont :



Le point d'ébullition de notre composé 97°-100° écarte déjà la première de ces acétones; en outre une simple inspection de ces formules nous apprend que sous l'action d'un oxydant, l'acétone méthyl-isopropylique ne peut nous donner que de l'acide acétique, tandis que les deux autres donneront un mélange d'acides propionique et acétique.

J'ai donc soumis à l'*oxydation* cette acétone $C_5H_{10}O$. Quinze grammes du produit ont été introduits dans un ballon communiquant avec un réfrigérant de Liebig disposé à reflux; on y a ajouté 52 gr. de bichromate potassique et 70 gr. d'acide sulfurique pur, mélangé à six fois son volume d'eau distillée.

La masse a été chauffée au bain-marie jusqu'à ce que la coloration jaune brune ait fait place à une coloration verte.

Puis on a retiré par distillation les $\frac{2}{3}$ du volume du liquide.

Pour constater la présence de l'acide propionique dans ce liquide, j'ai mis à profit la presque insolubilité dans l'eau bouillante, du sel basique de plomb de cet acide.

Le liquide distillé a donc été mis en digestion à chaud avec un grand excès de litharge, puis évaporé à siccité; le résidu a été traité par l'eau froide. La solution filtrée, por-

tée à l'ébullition, laisse précipiter une masse cristalline. Celle-ci a été traitée par l'acide sulfurique dilué et distillée à la vapeur d'eau.

Le liquide distillé, saturé par du carbonate barytique, filtré et concentré, a été additionné d'azotate d'argent, et le sel argentique purifié par recristallisation, soumis à l'analyse, a donné les résultats suivants :

Substance employée	0gr,2862.	Ag 0,1677
$\underbrace{C_5 H_5 Ag O_2}_{Ag}$	Calculé o/o.	Trouvé o/o.
	59,66	59,50

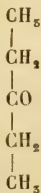
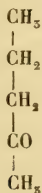
Les produits de l'oxydation contiennent donc de l'acide propionique.

Le résidu du lavage à l'eau froide de la litharge, et la solution d'où a été précipité le propionate basique de plomb ont été traités par l'acide sulfurique dilué et le produit soumis à la distillation. Dans le liquide distillé j'ai recherché l'acide acétique.

Le sel argentique obtenu a donné à l'analyse les résultats suivants :

Acétate d'argent 0gr,5212;	Argent 0,2024
Ag o/o.	Calculé
Trouvé 65,01	64,01 (1)

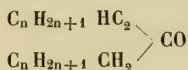
Se pose maintenant la question de savoir à laquelle des deux formules



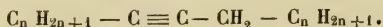
(1) Il est probable que le propionate basique de plomb n'avait pas été précipité complètement.

se rapporte l'acétone $C_3H_{10}O$. La nature de l'hydrocarbure tétravalent C_3H_8 que l'on en peut dériver, résoudra cette question.

J'ai prouvé précédemment (1) que les acétones de la formule générale $C_nH_{2n+1}CH_2-CO-CH_3$ donnent en perdant une molécule d'eau, des hydrocarbures *acétyléniques* $C_nH_{2n+1}CH_2-C\equiv CH$ et d'après M. L. Henry les acétones de la formule générale



doivent donner naissance à des produits bisubstitués de l'acétylène, de la formule (2)



Cet enlèvement de H_{20} ne peut se faire directement, en soumettant l'acétone à l'action d'un déshydratant, il faut préalablement la transformer en bichlorure ou bibromure et enlever à celui-ci deux molécules d' HCl ou d' HBr . J'ai donc soumis mon acétone à l'action du pentachlorure de phosphore. Cette réaction ne se fait que difficilement à froid; il a fallu, pour l'achever, chauffer le récipient au bain-marie (3). Il se dégage pendant l'opération de grandes quantités d'acide chlorhydrique. Le produit a été, pour le séparer de l'oxychlorure de phosphore, versé dans l'eau, lavé, desséché sur du chlorure de calcium et enfin distillé.

(1) *Recherches sur les hydrocarbures de la série* $C_nH_{2n-2}O$ Van Lint-hout, Louvain, 1875.

(2) *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, nos 3 et 4. 1874.

(3) J'ai remarqué à plusieurs reprises que, à parité de chaînons carbonés, les acétones réagissent plus difficilement sur $PhCl_5$ et $PhBr_5$ que les aldéhydes. Cela proviendrait-il de ce que dans les premiers l'oxygène se trouve entouré de charbon, tandis que pour les aldéhydes il se trouve sur le chaînon extrême?

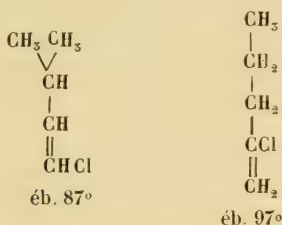
Il commence à bouillir vers 90° et passe tout à fait avant 150° . Il reste dans le ballon un peu de résidu charbonneux. Il ne m'a pas été possible d'obtenir le bichlorure $C_3H_{10}Cl_2$ dans un état de pureté suffisant pour en faire l'analyse. Il bout en se décomposant vers 145° - 150° .

L'amylène monochloré C_3H_9Cl est un liquide incolore, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther. Sa densité à l'état liquide et à 11° est 0,845. Il bout à 98° - 100° .

Une détermination de la densité de sa vapeur a donné les résultats suivants :

Température de la vapeur.	100°
Volume de la vapeur.	51,1 cc.
Pression barométrique	764 mm.
Mercure soulevé	611 mm.
Poids de la substance	0gr,0258.

Il est isomère avec les composés suivants que j'ai décrits précédemment (1).



J'ai chauffé en tubes scellés pendant dix heures et à une température de 140° - 150° un mélange de cet amylène monochloré et d'une solution alcoolique de potasse caustique. Le produit de la réaction a été versé dans l'eau pour enlever l'alcool, puis lavé, séché et enfin soumis à la dis-

(1) *Recherches sur les hydrocarbures de la série C_nH_{2n-2} .*

tillation. On recueille ce qui passe entre 40° et 70°; un nouveau lavage à l'eau et une simple rectification suffisent pour donner l'hydrocarbure à l'état de pureté.

C'est un liquide incolore, très-mobile, très-léger, exhalant l'odeur caractéristique alliagée des hydrocarbures tétravalents. Il bout vers 50°.

La détermination de sa densité de vapeur a donné les chiffres suivants :

Température de la vapeur.	100°
Volume de la vapeur.	58,3 cc.
Poids de la substance	0 ^{gr} ,0245
Pression barométrique.	764 mm.
Mercure soulevé.	654 mm.

Densité {	trouvée 2,6	Poids moléculaire {	trouvé 73
	calculée 2,37		calculé 68

L'hydrocarbure se combine vivement avec le brôme avec lequel il forme un bi- et un tétrabromure.

Ce sont tous deux des liquides d'une odeur camphrée, incolores lorsqu'ils sont fraîchement préparés mais devenant à la longue d'un jaune brunâtre. Lorsqu'ils sont secs, ils dégagent des vapeurs d'acide brômhydrique.

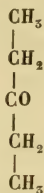
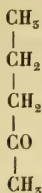
Leur analyse a donné les résultats suivants :

Bibromure	substance employée	0 ^{gr} ,5215 ;	Ag Br	0 ^{gr} ,5555
Tétrabromure	»	0,2542	»	0,451
		Calculé.		Trouvé.
Bibromure	Brome %	70,17		70,61
Tétrabromure	»	82,47		81,75.

Fait caractéristique, il ne produit de précipité acétylénique ni dans la solution ammoniacale d'azotate d'argent, ni dans celle du chlorure cuivreux.

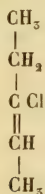
La formation des acides propionique et acétique lors de l'oxydation de notre acétone nous autorisait à assigner à

celle-ci une des deux formules suivantes :



Or les acétones de la formule générale $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CH}_2\text{—CO—CH}_3$ donnent par l'enlèvement à leur dérivé bichloré, de deux molécules d'acide chlorhydrique, un hydrocarbure acétylénique (1).

La production à la suite de cette élimination d'un hydrocarbure qui ne présente pas les caractères distinctifs des hydrocarbures acétyléniques, nous permet donc d'assigner à notre produit la seconde de ces formules : celle de la propione normale (1) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CO—CH}_2\text{—CH}_n$. L'amyène monochloré décrit ci-dessus a donc pour formule



et l'hydrocarbure, la structure suivante :



(1) Une grande quantité de la propione a été obtenue en distillant tout

C'est un hydrocarbure dissymétrique à triple soudure : le méthyl-éthyl-acétylène ; il se range dans le premier groupe de la classification des hydrocarbures tétravalents de M. L. Henry (1).

Portion bouillant entre 155°-165°.

Ce liquide est jaunâtre, mais il devient incolore après plusieurs rectifications sur le sodium. Il a une odeur aromatique rappelant celle du thym. Une détermination de la densité de vapeur a donné les résultats suivants :

Température de la vapeur.	185°
Volume de la vapeur.	40 cc.
Pression barométrique	765 mm.
Mercure soulevé.	610 mm.
Poids de la substance	0 ^{gr} ,0264.
Densité trouvé 5,55	Poids moléculaire 129.

Le point d'ébullition et la densité de vapeur me firent supposer que j'avais affaire à du diamylène $C_{10}H_{20}$ ou à un hydrocarbure de la formule des térébenthènes $C_{10}H_{16}$.

Dans les derniers temps M. Barbier, en France (2), et M. Oppenheim, en Allemagne (3), prouvèrent que l'essence de térébenthine se transforme en cymol; tous deux se servirent pour cette réaction d'un bibromure d'essence de térébenthine qu'ils chauffèrent, soit seul, soit avec de l'aniline, pour enlever deux molécules d'acide bromhydrique. Une recherche que je fis à Bonn, sous la direction de M. le professeur Kékulé, concernant l'action de l'iode

simplement un mélange de chaux et de galipot auquel un lavage à l'alcool dilué avait enlevé l'essence de térébenthine.

(1) *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, t. XXXVIII, nos 9 et 10. 1874.

(2) *Journal f. pract. Chem.*, LXVI, p. 219.

(3) *Berichte der deutschen chemischen Gesellsch.*, t. V., p. 215.

sur l'essence de térébenthine, donna une méthode plus simple pour cette transformation.

Il suffit en effet de chauffer l'essence avec de l'iode pendant quelques heures et de distiller d'abord seul, puis sur du sodium, le produit de cette réaction (1).

C'est cette dernière voie que j'ai suivie pour m'assurer que le produit que j'avais obtenu est un térébenthène.

J'ai chauffé dans un appareil à reflux et pendant douze heures un mélange de deux parties en poids de ce composé, pour une partie d'iode. Le produit de la réaction distillé, puis rectifié sur du sodium, présente l'odeur caractéristique du cymol et bout vers 170° - 76° . Son oxydation par l'acide azotique dilué m'a donné l'acide γ toluïque fondant à 176° .

Il est donc hors de doute que le produit de la distillation sèche du pimarate calcique passant entre 155° - 165° et répondant à la formule $C_{10}H_{16}$ appartient à la série des térébenthènes; de plus, son indifférence à la lumière polarisée et le fait de ne se combiner avec l'iode que sous l'action de la chaleur, tandis que l'introduction de celui-ci dans l'essence de térébenthine proprement dite, provoque une véritable explosion, prouvent que j'ai eu affaire à du térébène.

Le résidu de la distillation à la vapeur d'eau du produit de la distillation sèche du pimarate calcique bout vers 300° et n'est vraisemblablement que du colophène. $(C_{10}H_{16})_x$.

J'ai fait passer les gaz qui se dégagent lors de la distillation du pimarate calcique à travers du brome. Une partie est absorbée, une autre passe inaltérée et se constitue d'hydrocarbures saturés C_nH_{2n+2} . Le bromure obtenu a été soumis à la distillation. L'ébullition commence vers 130° ; mais le thermomètre monte rapidement vers 140° .

(1) *Berichte der deutschen chemischen Gesellsch.*, t VI, p. 457.

La majeure partie du liquide distillé entre 140°-150°, puis vers 175°-80°, passe, en donnant d'abondantes vapeurs d'acide bromhydrique, une faible proportion d'un corps qui brunit rapidement à l'air. Lorsqu'on redistille celui-ci sur de la potasse caustique, on obtient un composé qui à l'analyse donne des chiffres assez concordants, pour qu'on puisse lui assigner la formule d'un amylène monobromé.

Le liquide passant à 140°-150° lavé à l'eau, puis desséché sur du chlorure de calcium, a un point d'ébullition constant, 143°-145°.

Un dosage de brome a donné les résultats suivants :

Substance employée : 0^{gr},2424 ; Ag Br 0^{gr},4467

Ce qui correspond à 78,58 % de brome.

Le point d'ébullition du bibromure de propylène est 143° et il renferme en outre 78,70 % de brome.

Je puis donc conclure que les gaz absorbés par le brome sont du propylène et de l'amylène.

II.

Action de la chaleur sur le pimarate de sodium.

Le pimarate de sodium est un sel d'une très-grande stabilité. Chauffé pendant plusieurs heures à une température de 300°-350°, il ne subit aucune décomposition.

Il a été chauffé dans une capsule en argent jusqu'à ce que la masse commençât à se charbonner légèrement.

Puis on a traité ce résidu à l'eau et la solution ainsi obtenue, additionnée d'acide sulfurique, a été soumise à la distillation.

Le produit de cette distillation a été saturé par du carbonate barytique; dans la solution filtrée, concentrée et chaude, on a introduit une solution d'azotate d'argent.

Par refroidissement, il s'est déposé quelques cristaux, dont l'analyse a donné les résultats suivants :

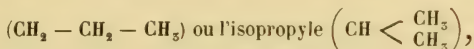
Sel argentique : $0^{\text{gr}},5412$; Ag $0,2048$
Ce qui correspond à $59,84 \%$ d'argent.

Le propionate argentique contient $59,66 \%$ d'argent.

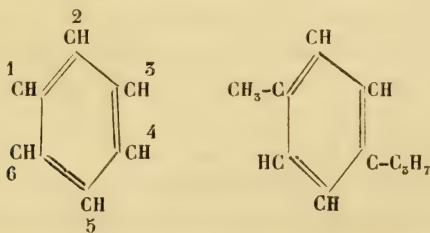
Sous l'action de la chaleur le pimarate sodique se décompose donc en donnant naissance à du propionate de sodium.

On obtient les mêmes résultats, en introduisant l'acide pimarique dans la potasse caustique fondue; mais dans ce dernier cas l'acide propionique est mélangé à un peu d'acide formique.

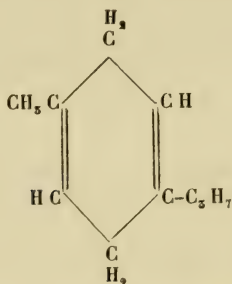
Il me paraît hors de doute que la résine du galipot est un produit de l'oxydation de l'essence de térébenthine $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$. Celle-ci est un hydrure de cymol et contient donc deux groupements latéraux : le méthyle (CH_3) et le propyle



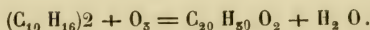
fixés sur la chaîne centrale de la benzine. Le cymol dérivé de l'essence de térébenthine donne comme produit d'oxydation (nous l'avons vu plus haut) l'acide γ toluïque et l'acide téréphtalique. Il s'ensuit que les groupements CH_3 et C_3H_7 occupent sur le noyau de la benzine les positions opposées 1 — 4.



La facilité avec laquelle l'essence de térébenthine fournit du cymol et la résistance qu'elle oppose à se transformer directement en acide toluïque et téréphtalique, rendent probable la position de deux groupes H_2 sur d'autres atomes de carbone, analogue à celles des deux groupements CH_3 et C_3H_7 , c'est-à-dire positions diamétralement opposées; on est donc convenu de représenter l'essence de térébenthine par la formule suivante :



La formation de l'acide pimarique peut se représenter par l'équation suivante :



Deux atomes d'oxygène se substituent à deux atomes d'hydrogène dans un composé formé lui-même de deux molécules d'essence de térébenthine.

Mais dans quelle portion de la molécule cette substitution a-t-elle eu lieu? Serait-ce dans la chaîne centrale? Le fait serait contraire aux réactions ordinaires des hydrocarbures dérivés de la benzine.

Serait-ce dans le radical méthyle ou propyle?

La distillation sèche du pimarate calcique nous permet

de résoudre cette question : elle donne comme produits principaux (1) :

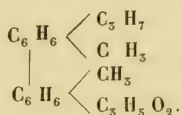
De la propione et du térébène.

La propione $C_2H_5-CO-C_2H_5$ est le produit de la décomposition des propionates par la chaleur ; de plus la fusion du pimarate potassique nous a donné du propionate potassique.

Nous devons donc admettre dans l'acide pimarique la présence d'un fragment $C_3H_5O_2$ de l'acide propionique.

En outre la présence du térébène prouve l'existence d'une molécule intacte $C_{10}H_{16}$.

Nous pouvons donc représenter l'acide pimarique par la formule suivante :

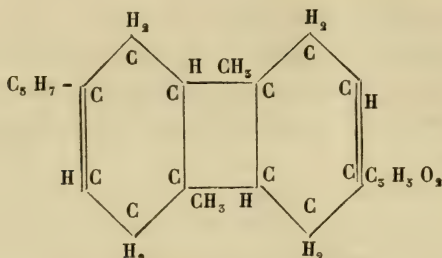


Les connaissances que nous possédons à propos de la formule de structure de l'essence de térébenthine nous permettent de détailler encore cette formule, dans la théorie de M. Kékulé.

En admettant que dans chacune des deux molécules ($C_{10}H_{16}$) d'où dérive l'acide pimarique une double soudure entre deux atomes de carbone s'est relâchée, et que les atomicités libres se sont échangées entre atomes de carbone de molécules différentes, nous pouvons admettre la formule suivante, sinon pour l'acide pimarique, au moins

(1) Le propylène et l'amylène proviennent très-probablement de la décomposition d'une partie du térébène sous l'action de la chaleur.

pour un de ses isomères :



Quoi qu'il en soit, la distillation sèche du galipot avec la chaux est une source abondante de propione. Je me réserve l'étude de ce produit jusqu'ici fort coûteux et difficile à obtenir, et j'espère être à même de présenter bientôt à la Classe les résultats des recherches que je continue sur la composition du galipot, de la colophane et du baume de copahu.

Le présent travail a été fait dans le laboratoire de M. Louis Henry qui n'a rien négligé pour m'en faciliter l'exécution.

Qu'il me soit donc permis de présenter ici au savant professeur mes plus sincères remerciements.

—

Recherches sur le développement et la terminaison des nerfs chez les larves de batraciens (travail du laboratoire d'histologie de M. le professeur Van Bambeke); par le docteur H. Leboucq, chef des travaux anatomiques à l'Université de Gand.

En observant les phénomènes de la circulation sanguine dans la queue des larves de différents batraciens, mon attention se fixa sur quelques particularités que présentent les ramifications nerveuses dans cet organe si bien approprié aux investigations microscopiques. M. le professeur Van Bambeke m'engagea à poursuivre ces recherches, et c'est le résultat de celles-ci qui fait l'objet de cette notice. Les deux points que j'ai tâché d'éclaircir sont l'évolution progressive des nerfs depuis leur apparition jusqu'à la formation de la gaine médullaire, et, ensuite, la terminaison périphérique des nerfs autres que ceux se rendant aux muscles.

Ayant commencé ces recherches un peu tard dans la saison, alors que la plupart des batraciens avaient déjà accompli leurs métamorphoses, j'ai dû restreindre mes observations; et même, à défaut de matériaux convenables, négliger complètement l'étude du développement proprement dit des nerfs périphériques, c'est-à-dire de leur première apparition; ce qui constitue certainement un des points les plus intéressants de leur histoire. Le chapitre que je consacre au développement des nerfs a donc surtout en vue leur évolution progressive.

Si imparfaites que soient ces recherches, j'ai tenu à les

faire connaître, sauf à y revenir plus tard quand j'aurai pu faire des observations nouvelles.

§ I.

DÉVELOPPEMENT DES NERFS.

J'ai eu l'occasion de me procurer des œufs fécondés de pélobate brun provenant d'une ponte tardive (fin juillet). C'est la seule espèce que j'aie eue à ma disposition pour étudier les premières phases du développement des nerfs; or ce batracien se présente très-peu favorablement à l'observation dans ce premier stade. Immédiatement après son éclosion, la queue de la larve est complètement opaque, les éléments qui la constituent sont remplis de granulations vitellines, ce qui rend l'examen à la lumière transmise presque impossible. Ces granulations commencent à disparaître vers le troisième ou quatrième jour après l'éclosion. A cette époque déjà les nerfs se distinguent sous forme de filaments déliés d'une réfringence caractéristique qui, partant à angle aigu de l'axe de l'organe, se dirigent en se ramifiant, et en s'atténuant à mesure qu'ils se divisent, vers le bord libre. Des renflements nucléiformes s'observent le long du trajet des filaments nerveux et à la hauteur des ramifications qu'ils émettent.

Pour étudier les détails de structure des nerfs à l'état embryonnaire, il faut les observer sur des têtards un peu plus développés; ce sont surtout ceux de *Rana esculenta* et de *Triton punctatus* qui m'ont servi à cet usage. Quand ils sont encore très-petits (1 centimètre environ), leur queue est d'une transparence parfaite, et les moindres détails de structure peuvent s'étudier même à de forts grossissements soit à l'état frais, soit après traitement à l'acide osmique.

Ce dernier réactif est employé en solution à $\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{4}$ p. ‰, les parties à examiner y restent en macération pendant 12 à 18 heures. C'est surtout après ce traitement que les différentes particularités de structure sont bien prononcées.

Les nerfs offrent à considérer :

1° Les fibres et leurs ramifications;

2° Les renflements qui se présentent sur leur trajet.

1° *Fibres nerveuses*. — Sur la queue des jeunes têtards, examinés sans traitement préalable par un réactif quelconque, les nerfs se présentent sous forme de filaments, que leur réfringence particulière fait reconnaître facilement. Ces filaments ont un contour nettement tranché, mais on y reconnaît difficilement d'autres détails de structure; ceux-ci deviennent surtout évidents après macération dans l'acide osmique. En examinant alors le nerf au moyen d'un système à immersion suffisamment fort, et surtout en éclairant obliquement, on parvient à définir sur les troncs nerveux une série de fines stries longitudinales, qui font ainsi apparaître le tronc du nerf comme formé d'un faisceau de fibrilles. Aux points de division dichotomique, le faisceau général se divise en deux secondaires, et l'on peut suivre sur une certaine étendue la substance unissante colorée en brun par l'acide osmique (fig. 1, a).

2° *Renflements pariétaux*. — Nous comprenons sous cette dénomination les diverses formations qui se rencontrent sur le trajet des faisceaux fibrillaires. Parmi ceux-ci les uns se présentent comme des amas de protoplasme granuleux avec ou sans noyau, les autres comme de véritables noyaux. Un coup d'œil jeté sur les figures 1 et 2

fait comprendre facilement la portée de cette distinction ; on y remarquera en outre que les noyaux, ou les corpuscules nucléiformes (*b* fig. 1 et 2), se trouvent le long du trajet des nerfs, tandis que les masses de protoplasme occupent de préférence les points de bifurcation, ou l'émergence des ramuscules collatéraux (fig. 1, 2, *c*).

Occupons-nous d'abord de ces dernières. Nous venons de voir qu'aux points de division dichotomique, les faisceaux fibrillaires s'écartent, et la substance unissante devient plus prononcée. Lorsque la séparation s'est effectuée complètement, et que les deux faisceaux de fibrilles résultant de la division se sont dirigés chacun de son côté, l'angle de division est rempli par la même masse granuleuse, qui y constitue un corpuscule triangulaire renfermant souvent un noyau plus finement granuleux que le protoplasme au milieu duquel il se trouve et dans lequel un ou plusieurs nucléoles sont souvent visibles. Quelquefois aussi le noyau fait défaut, ou (ce qui est plus probable) n'est pas apparent. La grandeur de ces corpuscules triangulaires varie dans des limites assez étendues. Les plus grands se rencontrent à la bifurcation des nerfs de volume moyen, ou aux points où ceux-ci émettent des ramuscules collatéraux. Aux points de division des plus gros troncs nerveux, la masse de protoplasme granuleux diminue, mais alors le noyau est généralement plus prononcé. Enfin les bifurcations terminales présentent aussi des corpuscules peu volumineux. Quelques-uns de ceux qu'on rencontre à cette hauteur se présentent avec des caractères particuliers (fig. 1, *c'*). Au lieu d'une masse granuleuse colorée en brun par l'acide osmique, on voit un élément généralement triangulaire, à fines granulations, et dans lequel on ne distingue ni noyau ni nucléole. L'osmium leur communique une teinte brun pâle.

Les corps nucléiformes situés le long des nerfs ne correspondent jamais aux points de bifurcation ou de l'émergence de branches collatérales. Tous sont sensiblement elliptiques; leur grand axe parallèle à l'axe du nerf mesure en moyenne 15 à 20 μ , leur largeur est de 5 à 8 μ . Aux deux extrémités du grand axe on voit quelquefois de fines granulations protoplasmiques. Le corps du noyau est lui-même finement granuleux. On y reconnaît aussi l'existence d'un ou deux nucléoles comme analogues des corpuscules spéciaux que nous avons décrits à la bifurcation des plus fines ramifications nerveuses. Nous rencontrons sur le trajet de celles-ci et même quelquefois sur des faisceaux de fibrilles assez volumineux, des corps moins régulièrement elliptiques que les noyaux que nous venons de décrire; ils sont aussi moins granuleux et ne paraissent pas renfermer de nucléoles (fig. 1 et 2, *b'*).

Les noyaux pariétaux se présentent quelquefois accolés à deux, comme si un noyau unique venait de se diviser. La division du noyau peut se faire suivant le grand ou le petit diamètre: on rencontre des exemples des deux cas, les deux noyaux étant juxtaposés par leurs extrémités, ou accolés l'un à l'autre dans le sens de leur longueur.

Les ramifications nerveuses en se divisant contractent entre elles des anastomoses multiples et constituent ainsi des plexus. Les points nodaux de ceux-ci sont occupés par des masses protoplasmiques granuleuses et nucléées, en tout semblables à celles que l'on rencontre à la hauteur des points de bifurcation. A l'entre-croisement de plusieurs fibrilles, on voit souvent de véritables cellules étoilées, analogues aux cellules ganglionnaires multipolaires; la figure 2 *d*, en offre un exemple.

Les notions que nous venons d'exposer sur la structure

des nerfs embryonnaires nous permettent de les considérer comme formés, dans leurs troncs principaux, par un faisceau de fibrilles, auxquelles nous pouvons attacher la signification de fibrilles primitives dans le sens de M. Schultze. Aux points de division, le faisceau se dissocie en sorte que les dernières ramifications sont constituées par les fibrilles primitives à l'état libre.

Les fibrilles sont unies entre elles par une substance cimentaire granuleuse surtout prononcée aux points où le faisceau se dissocie. En ces endroits, ce protoplasme granuleux est nucléé; il a donc la signification d'un élément cellulaire appliqué sur un faisceau de fibrilles. Nous reviendrons plus loin sur les déductions à tirer de ce fait.

Bien que je ne sois pas parvenu à démontrer l'existence d'une gaine de Schwann sur les faisceaux fibrillaires d'un certain volume, son existence n'y est pas moins très-probable. Les nerfs embryonnaires se rattachent donc en tout point au schéma général exposé par M. Schultze pour la structure des cordons nerveux. Pour cet auteur, la fibrille primitive en est l'élément fondamental; les variations ne dépendent que de la quantité des éléments réunis pour constituer un faisceau, et de la présence ou de l'absence de la gaine de Schwann et de la gaine médullaire (1).

Pour ce qui concerne les corps nucléiformes proprement dits, remarquons d'abord leur position toujours latérale, non en rapport avec l'émergence de rameaux collatéraux, et la faible quantité de protoplasme granuleux qui les entoure; ensuite leur absence sur les plus fines ramifi-

(1) *Ueber die Structurelemente des Nervensystems.* — In STRICKER'S HANDBUCH, p. 116.

cations terminales; et nous pouvons conclure que ces productions sont de formation consécutive, et qu'elles jouent dans l'évolution des nerfs un rôle différent de celui des corpuscules de bifurcation. Ceux-ci sont les plus anciens en date. En parlant de la première apparition des nerfs dans la queue des têtards, Hensen dit : « Die Nerven » sind im Anfang glänzende, feine, sich gabelförmig theilende Fäden, ohne jeden Kern oder sonstiges Anhängsel (1). »

Dans la queue de têtards un peu plus développés, tels que ceux que nous avons examinés, ce sont les réseaux nerveux terminaux qui se rapprochent le plus de l'état primordial, et là aussi nous ne trouvons plus les noyaux pariétaux que nous rencontrons sur les fibres plus volumineuses.

Remarquons toutefois que ces dernières ramifications des nerfs ne sont pas exclusivement formées d'éléments fibrillaires, comme Hensen paraît le prétendre (2), mais que partout, aux points de bifurcation, on remarque une masse plus épaisse plus ou moins développée, acquérant même en certains endroits l'apparence d'une cellule ganglionnaire étoilée (figure 1, c'). Ce sont ces éléments que la plupart des auteurs depuis Schwann ont considérés comme le point de départ du développement des nerfs (*Nervenbildungszellen*); nous n'avons pas vu de ces cellules isolées, non encore en rapport avec les ramifications de filaments nerveux, comme certains auteurs les ont décrites. N'ayant pas fait d'ailleurs des recherches suffisantes dans le but

(1) *Ueber die Entwicklung der Gewebe und der Nerven im Schwanz der Froschlarven.* — VIRCHOW'S ARCHIV., Bd. 51, p 58.

(2) *Loc. cit.*

d'éclaircir ce point de la question, nous ne discuterons pas si ces éléments naissent sur place, ou s'ils sont des provenances des centres nerveux.

Nous ne pouvons toutefois nous empêcher d'émettre ici une hypothèse sur le mode de développement des nerfs. Si nous admettons comme point de départ la cellule embryonnaire, comme nous la trouvons aux points de bifurcation des faisceaux fibrillaires, et que nous considérons la disposition des fibrilles primitives par rapport aux masses de protoplasme granuleux des cellules, nous sommes tenté d'admettre que c'est aux dépens de ces éléments que se forment les fibrilles primitives, de la même façon que, d'après la théorie de M. Schultze et de Boll, les fibrilles du tissu conjonctif se forment aux dépens des cellules de ce tissu.

Les cellules de formation des nerfs seraient donc primitivement des masses de protoplasme sans noyau, comme nous les voyons par exemple en *c'*, figure 1. L'activité du protoplasme produit, d'une part, la formation des fibrilles qui doivent constituer l'élément principal du nerf; d'autre part, il s'y développe un noyau, de façon qu'aux points où la formation est plus avancée, on voit des images telles que celles représentées en *c*, figure 1. Ce processus d'apparition consécutive du noyau dans les *Nervenbildungszellen* a été décrit également dans un travail récent, par Calberla (1).

Nous ne saurions décider si les noyaux représentés en *b*, *b'* sont aussi des dérivés des cellules embryonnaires, la chose toutefois paraît probable. Nous verrons d'ailleurs

(1) *Entwickl. d. Quergestr. Muskeln und Nerven der Amphibien und Reptilien.* (ARCH. F. MIKROSK. ANATOM., Bd. XV, p. 455, fig. 10 et 11 taf. XXIV.)

plus loin, que ces noyaux pariétaux jouent surtout un rôle dans l'évolution subséquente du nerf, et notamment de la gaine médullaire.

Formation de la gaine médullaire. — Après s'être développés pendant un certain temps d'après le mode que nous venons de décrire, il se passe du côté de certains faisceaux de fibrilles (cylindres d'axe) une transformation remarquable due à leur engainement par de la moelle nerveuse. L'époque de la première apparition de la gaine médullaire est variable.

Chez les têtards de batraciens anoures, on rencontre déjà des fibres médullaires avant l'apparition des membres postérieurs; mais c'est surtout lorsque ceux-ci ont paru qu'on les trouve en quantité considérable.

La réfringence spéciale de la moelle nerveuse la fait reconnaître facilement sans addition de réactif, mais après traitement à l'acide osmique, elle se distingue avec une netteté particulière, par la coloration brun-noirâtre qu'elle prend.

La figure 2 est dessinée d'après un fragment de la queue d'un têtard de crapaud commun, long de 15^{mm}. On peut remarquer que sur certains points du nerf N, se sont déposées des trainées que l'osmium a colorées d'une manière plus intense que le reste du nerf. On remarque aussi que les noyaux pariétaux (*b, b*) sont plongés au milieu de cet amas de substance plus foncée, de façon que c'est autour de ceux-ci qu'elle paraît se déposer. C'est là un commencement de formation de moelle nerveuse. Celle-ci apparaît sur le faisceau fibrillaire sous forme de masses interrompues. Le centre de ces masses est ordinairement constitué par un des noyaux pariétaux, les interruptions se font dans les intervalles entre deux noyaux.

L'effet produit par ce processus est surtout bien marqué, quand on considère une fibre médullaire ayant déjà acquis un certain développement comme l'est celle représentée fig. 3. On voit que la moelle nerveuse s'est déposée sur un faisceau de fibrilles, de façon à former des segments assez réguliers limités de part et d'autre par une partie où la moelle fait défaut (*étranglement* de Ranvier). Vers le milieu de chaque segment on voit un noyau, de sorte que déjà à cette époque les nerfs embryonnaires présentent les caractères décrits par Ranvier, A. Key et Retzius.

Une particularité que je n'ai pas vue signalée et que la fig. 3 montre d'une façon remarquable, c'est qu'à la hauteur de chacun des étranglements on voit se détacher du tronc principal un rameau collatéral; chacun de ces rameaux subit des modifications analogues à celles du tronc d'où ils émanent (1).

Il est rare qu'un faisceau fibrillaire s'engaine de moelle nerveuse dans toute son épaisseur, généralement il persiste à côté du faisceau médullaire, une partie du nerf conservant son caractère embryonnaire (fig. 3). Rouget (2), qui a appelé l'attention sur cette particularité, l'explique de la manière suivante : Les fibres nerveuses pour se multiplier subissent un phénomène de dédoublement. Le noyau se divise en deux dans le sens de son grand diamètre, et cette

(1) Quand je présentai cette notice à l'Académie, le mémoire de M. Rouget sur le développement des nerfs chez les larves de batraciens, publié dans les Archives de physiologie (février 1876), n'avait pas encore paru. Sur une des planches annexées à ce travail, l'auteur signale l'émergence de rameaux collatéraux au niveau des étranglements.

(2) *Observations sur le développement des nerfs périphériques chez les larves de batraciens et de salamandres.* (COMPTES RENDUS, t. LXXIV, 2^e semestre 1874, nos 5 et 7.)

division du noyau est accompagnée de la division longitudinale de toute la fibre. Dans un système composé de deux fibres accolées, l'une subit une évolution progressive, devient médullaire, tandis que l'autre, persistant à l'état de fibre pâle, conserve son caractère embryonnaire et continue à servir à la multiplication. En admettant l'opinion de Rouget, pour ce qui concerne l'augmentation en épaisseur de la fibre, les rameaux collatéraux naissant de la fibre médullaire à la hauteur des étranglements, prouvent que même celle-ci peut encore coopérer à la multiplication des filaments nerveux. Les étranglements sont, en effet, d'après Ranvier (1), les points où se concentre l'activité nutritive des fibres médullaires; il est donc probable qu'en ces points aussi, dans les nerfs embryonnaires, l'activité formative persiste de préférence.

Le dépôt de moelle nerveuse ne se fait pas toujours ni sur toutes les fibres avec la même régularité. En général, la longueur des segments décroît graduellement de leur origine vers leur terminaison périphérique; quelquefois cependant un petit segment se trouve intercalé entre deux grands, ayant jusqu'à 3 et 4 fois la longueur du petit. J'ai trouvé des segments ayant jusqu'à 0^{mm},150 de longueur (têtard de pélobate brun) la longueur moyenne était de 0^{mm},080 à 0,090. Les noyaux ont environ 20 μ sur 7. — Quelquefois aussi le dépôt de moelle nerveuse se fait sur des segments alternatifs, laissant les intermédiaires complètement dépourvus. Ceci se fait surtout sur les fibres les plus jeunes, quand la formation de la gaine médullaire est encore en train de se faire.

L'apparition des étranglements sur les nerfs en voie de

(1) *Recherches sur l'histologie et la physiologie des nerfs.* (ARCHIV. DE PHYSIOLOG., t. IV, 1872, p. 427.)

développement a été signalée par Rouget dans le travail que nous avons cité. Calberla la décrit également. « Meist » findet sich dieses sich bildende Nervenmark, wenn es » zu den Tröpfchen und Kügelchen zusammen läuft, nicht » bloß in der Umgebung des Kernes der Nervenbildungszelle. Es finden sich diese Marktropfen auch in der » Richtung auf die nächste Zelle hin, doch nie mit dem » Nervenmark der andern Zelle vereinigt. Es muss ein » Widerstand, eine Einschnürung vorhanden sein die das » zusammenfließen verhindert. Das Ganze sieht aus wie die » Einschnürung am Nerven des ausgewachsenen Thieres, » wie Ranvier, sowie Key und Retzius sie abbilden (1). »

Seulement la figure qu'il donne pour représenter ce processus (2) est prise à un stade trop peu avancé pour en donner une idée exacte, de sorte que les points signalés comme étranglements, ne ressemblent pas du tout aux étranglements de Ranvier.

En résumé, voici comment nous entendons la formation de la gaine médullaire. D'après l'hypothèse que nous avons émise sur le premier développement des nerfs, les noyaux pariétaux seraient des dérivés des cellules embryonnaires et se trouveraient dans l'épaisseur de lamelles protoplasmiques engainant les faisceaux de fibrilles (*Häutchenzellen* de A. Key et Retzius). Chaque noyau tient ainsi sous sa dépendance une partie de la gaine du faisceau fibrillaire, chaque *Häutchenzelle* correspond à un segment, la limite entre deux cellules constitue l'étranglement. Ceci posé, en admettant avec Kölliker (3), une transformation chimique

(1) *Loc. cit.*, p. 456.

(2) *Ibid*, Taf. XXIV, fig. 12.

(3) *Mikroskopische Anatomie*, 2^e Band, 1^e Hälfte, p. 557.

de la périphérie du faisceau nerveux, soit, dans notre hypothèse, de l'élément engainant, nous nous rendons parfaitement compte de la manière dont le nerf s'entoure de sa gaine médullaire.

§ II.

TERMINAISONS PÉRIPHÉRIQUES.

Nous ne nous occuperons ici que des nerfs se rendant à la peau; il importe donc avant tout de dire un mot de la structure du tégument, et surtout de son revêtement épithélial avec lequel, comme nous le verrons plus loin, les terminaisons nerveuses sont en connexion intime.

Quand on examine une larve de batracien immédiatement après sa sortie de l'œuf, et quand les tissus sont encore tout remplis de granulations vitellines, on peut voir que la couche la plus superficielle du revêtement corné est couverte de cils vibratiles. Cet état ne persiste pas; bientôt les cils disparaissent. Chez les jeunes sujets, on distingue deux plans de cellules au revêtement corné. Le nombre des couches augmente à mesure que la larve se développe davantage.

Les cellules de la couche superficielle appartiennent au type pavimenteux. Elles sont assez régulièrement polygonales et se touchent sans laisser d'interstice visible entre elles. La surface libre n'est pas unie, mais présente des accidents divers, variables d'après les espèces. Chez le pélobate, par exemple, cette surface se trouve entrecoupée par un grand nombre de lignes qui délimitent des espaces polygonaux. En faisant varier le point, on peut voir que ces lignes sont les rebords de petites fossettes dont la surface de la cellule est criblée. Chez les tritons, au contraire, on

remarque à la surface des éléments superficiels des nodosités arrondies.

La face profonde de ces cellules présente aussi des excavations et des saillies correspondant aux inégalités des cellules de la couche inférieure.

Les cellules de cette couche sont moins aplaties que celles de la précédente; quelques-unes se rapprochent même du type cylindrique. Ce qui frappe tout d'abord dans les éléments de cette couche, c'est qu'ils paraissent ne pas être intimement juxtaposés l'un à l'autre, mais qu'une espèce de substance cimentaire les unit. Ce caractère se rencontre plus ou moins prononcé, mais constant chez tous les batraciens que j'ai examinés. Les images les plus nettes sont données par l'acide osmique. On voit alors ces cellules, qui, vues de face, paraissent aussi polygonales, séparées les unes des autres par des sillons de substance d'une réfringence particulière, qui semble disposée sous forme de petites masses globuleuses, de façon à ressembler à une trainée de perles (fig. 4 et 5). C'est en somme la même image que celle que présentent, d'après Ranvier, les cellules du corps muqueux de Malpighi chez l'homme (1). Les cellules de cette couche sont granuleuses, le noyau devient surtout bien apparent par l'action de l'acide osmique. Il en est de même pour celui des cellules de la couche superficielle.

Entre les cellules de la couche profonde, il s'en présente quelques-unes d'un aspect particulier : elles sont arrondies, renferment des granulations grossières et un noyau se colorant en brun foncé par l'acide osmique, et

(1) *Traité technique d'histologie*. Paris, 1875, p. 265, fig. 79.

qui ont en tout point l'aspect des cellules que Leydig (1), décrit sous le nom de cellules muqueuses (*Schleimzellen*). Ces cellules sont inégalement réparties à la surface du tégument : clair-semées sur les bords de la queue, leur nombre augmente vers la partie axiale, où leur quantité devient très-considérable, chez les jeunes larves de triton par exemple. Nous reviendrons plus loin sur la signification probable de ces éléments.

Les ramifications terminales des nerfs cutanés se trouvent immédiatement sous la couche profonde des cellules épithéliales, et entre les éléments de cette couche où se rencontrent des corps particuliers, en rapport avec les plexus nerveux terminaux.

Contrairement à l'opinion de Hensen (*loc. cit.*), on ne voit nulle part les fibres nerveuses se terminer dans le nucléole des cellules épithéliales proprement dites. Il faut en excepter les cellules granuleuses de la couche profonde, qui paraissent en rapport avec des terminaisons nerveuses. Quelques nerfs viennent aussi se terminer dans des appareils spéciaux, que l'on pourrait ranger dans la catégorie des organes des sensations spéciales.

Les nerfs cutanés se terminent donc de deux façons principales : dans des organes spéciaux ou en formant des plexus. La terminaison par des extrémités libres est possible, mais je ne saurais l'affirmer comme positive. On comprend la difficulté de poursuivre ces fines ramifications terminales.

Les organes spéciaux auxquels se rendent les nerfs de la queue des têtards, sont les analogues de ceux que Ley-

(1) *Lehrb. der Histologie*. Frankf., 1857, p. 96.

dig décrit chez les poissons sous le nom d'organes de la ligne latérale ou du sixième sens. Plusieurs auteurs ont signalé leur existence chez les larves de batraciens : ainsi F. E. Schultze, les décrit chez les jeunes larves de triton et de bombinator (1); Langerhans, chez la salamandre tachetée (2); Bugnion, chez le protée et l'axolotl (3); enfin Malbranc (4), dans une communication préalable, a signalé leur existence constante chez toutes les larves de batraciens. J'ai pu m'assurer de l'exactitude de cette assertion, et j'ai retrouvé ces organes chez tous les têtards que j'ai examinés tant d'anoures que d'urodèles. Ils sont échelonnés par séries le long de filaments nerveux assez volumineux et se trouvent surtout vers l'axe de l'organe. Ils sont plus abondants chez les tritons que chez les anoures. Vus de face, ils présentent l'aspect de rosaces. Les cellules épithéliales superficielles affectent une disposition étoilée autour du centre du corpuscule. Les cellules de la couche profonde sont plus arrondies, plus granuleuses que les autres environnantes; par l'acide osmique, elles prennent une teinte brun foncé. Les filaments nerveux se rendant à l'organe se détachent du tronc principal, et se rendent directement en haut pour se terminer librement à l'extérieur par des espèces de cils sensoriels qui proéminent

(1) *Ueber die Nervenendigungen in den sogenannten Schleimkanälen der Fische und über entsprechende Organen der durch Kiemen athmenden Amphibien.* (MUELLER'S ARCHIV, 1861, p. 759.)

(2) *Ueber die Haut der Salamandra maculosa.* (SCHULTZE'S ARCH., IX, p. 745.)

(3) *Recherches sur les organes sensitifs qui se trouvent dans l'épiderme du protée et de l'axolotl.* Lausanne 1873. Diss. inaug.

(4) *Bemerkung betreffend die Sinnesorgane der Seitenlinie der Amphibien.* (CENTRBL. F. MED. WISSENSCH., 1875, n° 1.)

au-dessus du sommet du corpuscule comme un pinceau.

Langerhans (1) a étudié ces organes d'une manière approfondie chez la salamandre. Il distingue deux espèces de cellules dont les plus superficielles peuvent être considérées comme des cellules de revêtement, tandis que les profondes paraissent être de la nature des cellules sensorielles et se terminent par un cil à leur extrémité libre. Je ne suis pas parvenu à déterminer exactement une disposition analogue chez les divers batraciens que j'ai examinés. Tout ce qu'on voit sur les imprégnations à l'acide osmique bien réussies, ce sont des points plus foncés occupant le centre des rosaces que forment les organes latéraux vus de face. Pour ce qui concerne ces organes et leur structure, je n'ai fait que résumer rapidement les recherches qui ont été faites par les autres. Je considère les miennes comme insuffisantes.

Les dernières ramifications nerveuses, réduites à l'état de fibrilles primitives, forment des plexus à mailles irrégulières. Klein (2) représente les mailles de ce réseau comme polygonales, régulières, plus petites que les cellules épithéliales. Les imprégnations au chlorure d'or que j'ai faites ne m'ont jamais fait voir un réseau à mailles aussi petites. Ce n'est là, après tout, qu'une question de détails, dépendant peut-être de ce que mes imprégnations aient moins bien réussi que celles de Klein. L'acide osmique, bien qu'il ne colore pas d'une façon aussi intense que le sel d'or les fines fibrilles nerveuses, est pourtant le réactif dont je me suis servi de préférence. C'est par lui qu'on

(1) *Bemerkung*, etc.

(2) *Beiträge zur Kenntniss der Nerven des Froschlarvenschwanzes*. (WIENER AKAD. SITZBER. Bd. 61, 1^e abth. 1870, p. 907.)

parvient à déterminer les connexions des plexus terminaux avec des corpuscules spéciaux que nous décrirons. En mettant bien exactement au point la couche profonde des cellules épithéliales, on voit des corpuscules particuliers, allongés, émettant des prolongements multiples qui vont se perdre dans la substance cimentaire réfringente que nous avons signalée entre les éléments. Ces corpuscules n'ont guère plus de 3 à 6 μ de large, leur longueur est très-variable; il y en a qui atteignent jusqu'à 25 à 30 μ de long. Ils sont formés d'une substance homogène finement granuleuse se colorant, comme les nerfs, par l'action de l'acide osmique; on n'y distingue ni noyau ni nucléole (*a*, *a*, fig. 4 et 5.) En poursuivant les rameaux qui en partent, on parvient presque toujours à établir leur connexion avec des fibrilles nerveuses, quelquefois même avec des fibres plus volumineuses. Ce caractère suffit pour les faire distinguer des éléments du tissu conjonctif avec lesquels les ramifications nerveuses ne se mettent jamais en rapport. Leur aspect est d'ailleurs tout différent, et leur nature nerveuse me paraît évidente.

Ces corpuscules nerveux terminaux rappellent parfaitement des images analogues signalées par différents auteurs dans l'épaisseur du revêtement corné de la peau et de diverses muqueuses chez les mammifères. Kölliker (1) décrit dans les couches profondes de l'épiderme de la souris : « Besondere sternförmige Körper ähnlich sternförmigen Zellen, doch ohne nachweisbaren Kern; die vielleicht » zu den Nervenenden gehören. » Tomsa (2) a signalé dans la peau humaine des corpuscules analogues. Langer-

(1) *Handbuch der Gewebelehre*, 5 Aufl., p. III.

(2) *CENTRALBL.* 1868.

hans (1), en traitant des fragments de peau humaine par le chlorure d'or, parvint à démontrer dans le corps muqueux de Malpighi l'existence de corpuscules teints en violet, en continuité par des prolongements avec les nerfs du derme (2). Kisselew (3) en a décrit d'analogues dans l'épithélium de la vessie. Enfin, dans un travail récent sur la terminaison des nerfs dans la conjonctive, Poncet (4) décrit des corpuscules semblables dans l'épithélium conjonctival du bœuf. « Ces corpuscules, dit-il, » ont en moyenne $53\ \mu$ de long sur $9\ \mu$ de large ; ils sont » fortement colorés en noir par l'acide osmique, com- » posés d'une substance granuleuse dense et ne présen- » tent pas de noyau central. Ils sont ramifiés et émettent » de nombreuses branches lesquelles se subdivisent ce qui » leur donne l'apparence éloignée d'un corpuscule osseux. » Ces ramifications excessivement délicates, sont aussi » noircies par l'acide osmique, et donnent une ligne très- » nette placée ça et là dans les interstices épithéliaux..... » Bien que le noyau nous échappe, nous pensons qu'il » s'agit bien là de véritables masses nerveuses du système

(1) *Ueber die Nerven der menschl. Haut* (VIRCHOW'S ARCHIV.) Bd. 44, p. 325.

(2) Ces corpuscules ont été regardés comme étant des cellules conjonctives plus ou moins pigmentées, par Palladino et Merkel. (*Archiv. f. mikrosk., Anatom.* Bd. XI, p. 648.) N'ayant pas fait de recherches sur la peau humaine, je ne puis contester l'exactitude de l'assertion de ces observateurs. Quant à ce qui regarde les corpuscules analogues que je décris dans la peau des larves de batraciens, je crois pouvoir affirmer qu'il ne s'agit pas du tout de cellules pigmentaires, lesquelles se présentent avec des caractères tout différents.

(3) *Ueber die Endig. der sensib. Nerven der Harnblase* (CENTRALBL., 1866, n° 22).

(4) *Arch. de Physiolog.* 1875, n° 5, p. 545.

» ganglionnaire, avec ramifications anastomotiques. » (P. 558).

Comme on le voit, cette description concorde parfaitement avec celle que nous avons donnée de ces corpuscules terminaux dans la peau des têtards, et nous croyons pouvoir y attacher la même signification.

On ne rencontre pas seulement de ces corpuscules sans noyau, mais en certains endroits, surtout dans le voisinage des cellules granuleuses, on trouve des éléments plus volumineux, nucléés et qui ressemblent en tous points aux cellules ganglionnaires multipolaires (fig. 5, *b*). Ces cellules se trouvent également sur le plan des cellules épithéliales profondes. Leurs prolongements se comportent comme ceux des corpuscules précédents.

Disons encore un mot des cellules granuleuses. Celles que nous avons représentées (fig. 5) nous ont paru être en rapport avec des terminaisons nerveuses; nous n'oserions affirmer toutefois que la règle soit générale, n'ayant pas vu partout la connexion de cellules avec les nerfs d'une façon manifeste. Dans la cellule B on voit un des prolongements émanés de la cellule *b* traverser l'interstice entre les cellules épithéliales, et se rendre directement vers le noyau de la cellule granuleuse. Avant d'être arrivé au noyau, ce filament devenu très-délicat paraît se perdre dans la substance granuleuse de la cellule. L'union de la cellule A avec le nerf est moins incontestable, et l'on pourrait croire à un effet de superposition, la fibre nerveuse N étant située sur un plan un peu plus profond que le niveau de la couche épithéliale. On remarquera toutefois que, sous la cellule granuleuse, la fibre nerveuse change de direction et émet une fine fibrille qui se dirige, comme celle de l'autre cellule, vers le noyau. Cette terminaison

dans les cellules granuleuses m'a semblé l'analogue de celle que décrit Langerhans chez le *Petromyzon planeri*, et dans un récent travail qu'il vient de publier sur l'anatomie de l'*amphioxus* (1), il désigne ces cellules granuleuses qu'on rencontre entre les cellules épithéliales ordinaires, du nom de cellules tactiles (*Fühlzellen*). J'ai rencontré les mêmes cellules chez les autres têtards de batraciens que j'ai examinés, mais je ne suis pas parvenu à démontrer leur connexion avec des terminaisons nerveuses. En somme donc, avant d'oser affirmer le fait d'une manière absolue, je devrais me livrer à des recherches ultérieures.

Résumons en quelques mots les principaux points sur lesquels nous avons voulu insister dans cette notice :

1° Le nerf embryonnaire est constitué par un faisceau de fibrilles primitives, formées aux dépens du protoplasme des cellules embryonnaires (*Nervenbildungszellen*.)

2° Les dérivés des cellules formatives engainant un faisceau fibrillaire primitif (cylindre d'axe) subissent une transformation spéciale qui conduit à la formation de la gaine médullaire. Chaque dérivé de cellule embryonnaire tient sous sa dépendance la formation d'un segment médullaire; le point de contact de deux cellules contiguës forme l'étranglement intersegmentaire.

3° Les plexus nerveux terminaux sont en rapport avec des corpuscules spéciaux placés dans des interstices que laissent entre elles les cellules épithéliales profondes. Faisons remarquer en passant la substance cimentaire spéciale analogue à celle signalée par Ranvier, dans le réseau

(1) *Zur Anatomie des Amphioxus lanceolatus*. (ARCH. F. MIKROSK. ANATOM. Bd. XII, 2^s Heft.)

muqueux de Malpighi chez l'homme, que nous avons décrite dans ces interstices.

4° Les cellules granuleuses placées entre les éléments épithéliaux paraissent aussi en rapport avec des terminaisons nerveuses.

Il me reste, en terminant, à remercier bien vivement M. le professeur Van Bambeke pour l'obligeance avec laquelle il n'a cessé de me guider dans mes recherches.

EXPLICATION DES FIGURES.

Toutes les figures sont dessinées d'après des préparations à l'acide osmique. (Hartnack oc. 2; syst. 9 imm.)

Fig. 1. Ramifications nerveuses de la queue d'une larve de *Triton punctatus* (lg. 1 ctm.)

— 2. Ramifications nerveuses de la queue d'un têtard de *Bufo vulg.* (lg. 15^{mm}). Apparition de la gaine médullaire sur le nerf N.

— 3. Nerf à gaine médullaire (têtard de *Rana escul.* présentant déjà les rudiments des pattes postérieures).

— 4. Revêtement épithélial de la queue d'un têtard de *Pelobates fusc.* (lg. 22^{mm}).

E Cellules épithéliales de la couche superficielle.

E' — — — — — profonde.

G Cellule granuleuse.

a. a. Corpuscules nerveux terminaux.

N. N. Filaments nerveux; situés sur un plan un peu plus profond.

— 5. Revêtement épithélial de la queue d'une larve de *Triton punct.* (?) (lg. 15^{mm}).

Le tronc nerveux est situé sur un plan plus profond que l'épithélium. La couche superficielle de celui-ci n'est pas indiquée.

Les autres explications sont dans le texte.



Note sur la contraction des muscles striés de l'Hydrophile (travail du laboratoire d'histologie de M. le professeur Van Bambeke); par M. le docteur Léon Fredericq, préparateur de physiologie et d'anatomie comparée à l'Université de Gand.

La structure des muscles striés est encore aujourd'hui le sujet de vives controverses : il ne sera donc pas inutile de rappeler en quelques mots la façon dont je comprends la fibre musculaire considérée à l'état de repos (1). C'est un filament en forme de prisme ou de fuseau très-allongé, plus ou moins aplati chez l'Hydrophile, recouvert d'une enveloppe, le sarcolemme, et constitué essentiellement par un faisceau de fibrilles parallèles. Les fibrilles musculaires offrent une alternance régulière de parties obscures et claires qui se correspondent exactement dans toutes les fibrilles. Le strié qui en résulte sur la fibre entière représentera donc une succession de larges bandes obscures (*disques transversaux anisotropes*) et claires (*substance isotrope*). Le milieu de chaque bande claire est occupé par une mince strie transversale obscure (disque intermédiaire) qui, dans certaines circonstances, se laisse résoudre

(1) Voir *Génération et structure du tissu musculaire*, L. FREDERICQ, Bruxelles. 1875.

La description qui suit se rapporte aux muscles striés de l'Hydrophile, objet de prédilection des histologistes. Les muscles striés paraissent d'ailleurs avoir essentiellement la même structure chez les vertébrés comme chez les articulés. Seules les dimensions du strié varient dans des limites assez larges.

en un système de trois stries parallèles (disque intermédiaire, flanqué des deux disques accessoires). Enfin la partie moyenne de chaque bande obscure présente une teinte plus claire. C'est le *disque médian*. (Voir fig. 1, pl. I.)

Toutes les parties comprises entre deux disques intermédiaires constituent un ensemble anatomique et physiologique qui a reçu le nom de *segment musculaire*. La hauteur du segment musculaire sera mesurée par la distance qui sépare deux disques intermédiaires voisins. J'ai conservé la dénomination de disques qui est généralement adoptée, bien qu'elle corresponde à une notion artificielle. Chaque disque représente d'une façon conventionnelle la somme de toutes les parties de même nature, situées à la même hauteur dans toutes les fibrilles : il est bien entendu qu'on ne peut isoler ces disques qu'en détruisant le contenu du sarcolemme par des procédés mécaniques ou chimiques. La même remarque s'applique aux éléments charnus des auteurs qui correspondent aux segments obscurs des fibrilles. La figure 1 représente une fibre d'Hydrophile qui montre toutes ces parties. C'est là l'image microscopique des stries transversales, telle qu'elle est admise aujourd'hui par un grand nombre d'histologistes, et telle que Brücke l'avait déjà figurée en 1859 (1).

(1) BRÜCKE. *Unters. ü. d. Bau d. Muskelfasern*. DENKSCHR. DER MATH. NAT. CL. DER KAIS. AKAD. WIEN. 1859, Bd. XV. Taf. II, fig. 3.

MERKEL. *Der Contractionsvorgang im Polaris Lichte*. SCHULTZE'S ARCH. Bd. IX, p. 293 (1873).

FLÖGEL. *Ueber die quergestr. Muskeln d. Milben*. SCHULTZE'S ARCHIV. Bd. VIII, p. 69 (1871).

ENGELMANN. *Mikrosk. Unters. über die querg. Muskels*. PFLÜGER'S

Comment étudier sur une telle fibre les changements qui surviennent au moment de la contraction? L'observation directe de muscles vivants se contractant sous le microscope est certes la méthode qui est de nature à inspirer le plus de confiance. On peut à cet effet s'adresser à des parties transparentes d'animaux vivants montrant les muscles *in situ*, ou bien examiner dans la chambre humide les contractions spontanées que montrent les muscles qu'on vient d'extraire de l'animal vivant.

C'est malheureusement avec la rapidité de l'éclair que l'onde de contraction parcourt la fibre musculaire. Les changements dans le strié se font en un clin d'œil et l'observateur qui assiste à ce jeu de lumière et d'ombre ne parvient pas à en suivre les détails : chaque segment musculaire brille un instant dans le champ du microscope, puis revient à sa teinte première. En même temps apparaissent entre les segments musculaires des lignes sombres tranchant vivement sur ce fond clair. C'est à peu près tout ce qu'il est possible de voir sur le muscle vivant.

Mais grâce à Merkel, à Flögel, nous possédons aujourd'hui dans l'alcool un excellent moyen de fixer au passage les ondes de contraction et de rendre définitifs ces aspects si fugaces des muscles vivants. On voit alors que la fibre contractée s'est raccourcie et élargie; les stries transver-

ARCHIV. Bd. VII, p. 53 (1875). — *Die Thätige Muskelsubstanz*. Bd. VII, p. 155 (1875).

HENSEN. *Arbeiten aus d. Kieler. PHYS. INSTITUT*. 1868, p. 1.

KRAUSE. *Die motorischen Endplatten*. Hannover. 1868.

RANVIER. *Traité technique d'histologie*. Fascicule III (1875).

Ces trois derniers passent sous silence les stries accessoires.

sales offrent un dessin plus serré et partant plus difficile à interpréter. Aussi les différents auteurs qui ont étudié cette question sont arrivés à des résultats diamétralement opposés. Pour Hensen et pour Ranvier les différents disques se rapprochent et s'amincissent tout en conservant leurs rapports. Merkel, Flögel et Engelmann admettent au contraire un changement complet des teintes (inversion, *Umkehrung*). Enfin Krause, G. Wagener, Schäfer, Dwight (1) arrivent à des résultats tout différents.

Et pourtant les muscles des insectes offrent dans les adhérences du sarcolemme aux disques intermédiaires un point de repère remarquable que les histologistes ont jusqu'ici trop négligé, et dont on peut tirer un excellent parti sous certaines influences que je n'ai pas bien déterminées, mais qui probablement sont dues à un phénomène d'endosmose; le sarcolemme se soulève et forme au niveau de chaque segment musculaire un feston s'attachant aux disques intermédiaires. (Voir fig. 1.) Ces adhérences du sarcolemme peuvent être démontrées sur des fibres à tous les degrés de la contraction. C'est le jalon dont je me servirai pour retrouver partout le disque intermédiaire. Ces points d'attache sont naturellement interrompus sur une certaine étendue au niveau des noyaux musculaires et des

(1) G. WAGENER. *Ueber die quergestr. Muskelfibrille*. SCHULTZE's ARCHIV. Bd IX, p. 713. 1873.

SCHÄFER. *On the structure of striped muscular fibre*. PROCEED. OF THE ROYAL SOCIETY. 1873, vol. XXI, p. 242.

DWIGHT. *Structure and action of striated muscular fibre*. PROCEED. OF THE BOSTON SOC. OF NAT. HISTORY. Vol. XVI, pp. 119-126, 1874.

KAUFMANN. *Ueber Contraction d. Muskelfaser*. REICHERT. u DUBOIS ARCHIV., p. 273. 1874.

plaques terminales des nerfs moteurs. On peut alors observer un phénomène des plus intéressants et qui prouve d'une façon directe que la plaque terminale est bien située sous le sarcolemme et que ce dernier se continue avec la gaine de Schwann. En effet, elle présente dans ces circonstances une série d'étranglements correspondant aux milieux des disques clairs. La figure 2 représente une plaque nerveuse ainsi bridée par les adhérences voisines du sarcolemme.

Quelques mots encore sur la façon dont je me procure des fibres à l'état de contraction : je tue l'insecte (*Hydrophilus piceus*) par immersion dans l'alcool ordinaire du commerce non dilué. Il y est suspendu à l'aide d'un fil, de façon que le liquide le baigne de toutes parts. Il est bon de l'y laisser séjourner pendant plusieurs jours. Je le dissèque ensuite sous l'alcool dans lequel il a été conservé, m'adressant de préférence aux muscles des pattes et de la tête que je dilacère à l'aide d'aiguilles. Les muscles du thorax, n'offrant pas de sarcolemme, ne doivent être consultés que lorsqu'on s'est suffisamment familiarisé avec les différents aspects du strié par l'étude des muscles des pattes.

Une partie des fibres obtenues de cette façon est soumise successivement à l'action de l'alcool absolu et de l'essence de clous de girofle, puis enfermée dans le baume de Canada pour servir à l'examen à la lumière polarisée. On peut également, dans ce but, les transporter directement dans la glycérine. Une autre partie est destinée à être étudiée à la lumière ordinaire. Il est très-avantageux dans ce cas de colorer les fibres au préalable. Je les laisse pendant quelques heures dans l'hématoxyline jusqu'à ce que leur couleur paraisse, à l'œil nu, d'un violet presque noir;

je les lave à l'eau, achève de les dilacérer (1) et les conserve dans la glycérine étendue d'eau.

Hensen, Merkel, Flögel, Krause et d'autres ont étudié les phénomènes de la contraction sur les renflements fusiformes qui correspondent aux ondes de contraction fixées par l'alcool ou l'acide osmique, et dans lesquels les stries transversales sont fort rapprochées. De tels endroits donnent ordinairement une image fort confuse des stries transversales. Les disques dont les stries forment la tranche ont subi des tiraillements : ils ne sont plus parallèles à l'axe optique du microscope.

Je ne recherche plus ces ondes de contraction. Je m'adresse indistinctement à toutes les fibres d'une préparation, considérant comme contractées celles dont l'image et les dimensions du strié ($4^{\mu}.5$ à $2^{\mu}.5$) correspondent à celles que présentent les fibres vivantes à l'état de contraction.

J'avais, en effet, sur les conseils de M. le professeur Van Bambeke, entrepris une série de mensurations de stries. L'emploi du micromètre oculaire me conduisit à un résultat remarquable (2). Il existe chez l'Hydrophile et probablement chez d'autres insectes un rapport constant entre

(1) Cette dissociation doit être poussée fort loin. Les objets les plus favorables sont des groupes de fibrilles auxquelles sont restés adhérents des lambeaux de sarcolemme.

(2) On n'a jusqu'ici pas assez tiré parti de l'emploi de mesures exactes dans l'histologie des muscles, ce qui fait que souvent des fibres contractées ont été confondues avec celles qui ne l'étaient pas. Il suffit de comparer les figures 13, 14, 18 de fibres de *musca domestica* dans le premier mémoire d'Engelmann pour s'assurer, d'après les grossissements indiqués, que la figure 18 se rapporte à une fibre contractée, tandis que 13 et 14 sont des fibres au repos.

l'image du strié transversal et la hauteur du segment musculaire. La connaissance de l'une permet de conclure à l'autre. A chaque degré de raccourcissement du segment musculaire correspond un aspect spécial du strié transversal. J'ai dessiné ainsi un grand nombre de fibres musculaires, offrant toutes les hauteurs de segment musculaire, depuis les plus élevées jusqu'aux plus basses (2.6^{μ}). C'est en les groupant par ordre de grandeur que j'ai construit le schéma fig. 3 qui montre, dans ses moindres détails, toutes les phases de la contraction musculaire (coloration à l'hématoxyline).

J'ai construit un schéma du même genre à l'aide de dessins de muscles vus à la lumière polarisée sur fond noir, mais ici je ne puis répondre de la même exactitude, vu que l'appareil à polarisation de Hartnack dont je me sers ne permet pas l'emploi du micromètre oculaire.

Il suffit de jeter les yeux sur la figure 3 pour constater les faits suivants :

La plus grande hauteur du segment musculaire chez l'Hydrophile est un peu supérieure à 10^{μ} . Ici l'ensemble des parties claires (disques clairs + disques intermédiaires et accessoires) l'emporte sensiblement en hauteur (5^{μ}) sur les disques obscurs qui mesurent environ $4^{\mu}.5$.

Les disques accessoires occupent exactement le milieu de la substance claire, ils sont situés à égale distance du disque intermédiaire et du disque obscur. A mesure que la fibre musculaire se raccourcit, la hauteur du segment musculaire va en décroissant. Cette diminution de hauteur porte d'abord (entre 10^{μ} et 7^{μ}) sur la zone située entre ce disque intermédiaire et les disques accessoires, les autres parties conservant exactement leurs dimensions. Vers 7^{μ} les disques intermédiaires et accessoires sont tellement

rapprochés qu'on ne parvient ordinairement pas à les voir isolés, même avec les plus forts grossissements. Ce changement de place du disque accessoire est réel : j'ai réussi un jour à l'observer sur une fibre vivante de Diptère (*Erystalis tenax* (1) placée dans la chambre humide.

De 7^μ à 5^μ la substance isotrope continue à diminuer de hauteur pour finir par disparaître complètement vers 4^μ. 5. Les dimensions des disques transversaux obscurs n'ont jusqu'ici pas varié d'une façon appréciable au micromètre oculaire; mais ils ont subi un léger changement de coloration : en effet, entre 5 et 6^μ le milieu du disque obscur (disque médian) commence à s'obscurcir, à offrir une ligne transversale foncée, mal limitée qui va en augmentant d'intensité à mesure que la fibre se contracte. Les extrémités contiguës à la substance claire (isotrope) prennent également un ton plus foncé.

Il est facile de s'assurer que si la substance obscure a conservé sa hauteur, elle a augmenté de volume dans le sens de la largeur, ce qu'explique d'ailleurs naturellement l'absorption de la substance claire par la substance obscure. Lorsque cette absorption est complète, c'est-à-dire vers 4^μ. 5, la fibre tout entière présente un ton gris (ou violet pour les muscles teints à l'hématoxyline) sur lequel tranche seulement la ligne noire du disque intermédiaire et celle plus faible du disque médian (stade homogène des auteurs).

Tous les phénomènes offerts par les fibres dont la valeur du strié est comprise entre 7^μ et 4^μ. 5 s'expliquent fort bien dans la théorie de Krause (2). Il n'en est plus de

(1) Voir *Génér. et Struct. du T. musc.*, p. 41.

(2) Chaque segment musculaire représente pour Krause une série de cassettes musculaires membraneuses, renfermant chacune un prisme

même en dehors de ces limites : on peut observer des fibres où le degré de raccourcissement du segment musculaire va jusqu'à 2^u. 5, c'est-à-dire presque la moitié de la hauteur des disques obscurs (prismes charnus de Krause). Les disques accessoires n'ont pas trouvé place dans ses *Muskelkästchen*.

A partir de 4^u. 5, les parties obscures s'amassent de plus en plus dans la région du disque intermédiaire, le segment musculaire prenant une teinte de plus en plus claire. Les muscles compris entre 5^u. 5 et 2^u. 5. offrent une alternance de bandes très-foncées et de bandes claires; ces dernières offrent en leur milieu une strie obscure. L'image du muscle contracté présente donc une certaine analogie avec celle du muscle au repos. C'est ce qui explique comment plusieurs histologistes (Heusen, Ranvier) ont été portés à considérer la contraction musculaire comme produisant simplement un rapprochement des stries existant sur le muscle au repos. C'est là une erreur, comme il est facile de s'en assurer en se servant du point de repère indiqué sur les muscles contractés (4^u. 5 — 2^u. 5); les festons du sarcolemme s'attachent au milieu des bandes foncées, les parties claires occupent, au contraire, les intervalles. Nous avons ici ce que Merkel a appelé le stade d'inversion (*Umkehrungs stadium*).

La figure 4 se rapporte aux muscles de l'Hydrophile examinés sur le champ obscur produit par l'entre-croise-

charnu obscur de dimensions invariables et un liquide clair situé tantôt aux extrémités (pendant le repos), tantôt sur les côtés (pendant la contraction) du prisme charnu ou plutôt entre les baguettes dont le prisme charnu est formé.

ment de deux prismes de Nicol. Les disques secondaires ont été négligés.

Le parallélisme des deux schémas 3 et 4 est complet jusqu'au stade homogène (4^u. 5). Ici l'accord cesse. Rien n'indique sur les muscles contractés l'apparition du stade d'inversion, comme Merkel l'avait soutenu. Les parties situées au niveau de l'attache du sarcolemme restent obscures quel que soit le degré de la contraction. De sorte que le muscle contracté présente, vu à la lumière ordinaire, à peu près la même image qu'à la lumière polarisée; tandis que pour le muscle au repos les deux images sont inverses l'une de l'autre.

Je ne vois guère que les deux hypothèses suivantes pour expliquer ce fait : 1° ou bien les phénomènes de polarisation n'ont ici aucune importance et ne doivent pas être pris en considération (Ranvier); 2° ou bien la structure de la fibre striée serait encore plus compliquée qu'on ne l'admettait jusqu'ici. Les disques obscurs anisotropes contiendraient au moins deux substances, l'une obscure, se colorant par l'hématoxyline et changeant de place pendant la contraction, l'autre agissant sur la lumière à la façon d'un cristal biréfringent et occupant toujours le milieu du segment musculaire.

Peut-être la teinte foncée que prennent les extrémités du segment musculaire pendant la contraction est-elle due à l'apparition d'une substance nouvelle, obscure, se colorant par l'hématoxyline et disparaissant aussitôt que la contraction musculaire cesse.

J'avais, dans un travail antérieur, montré en étudiant les effets de l'évaporation sur des fibrilles fraîches des muscles thoraciques d'insectes au repos que les zones claires sont en grand partie formées d'eau, tandis que les zones

obscurcs laissent un résidu solide considérable. Les zones obscures (disques transversaux) résistent aussi beaucoup mieux aux efforts mécaniques. Les points de cassure se trouvent (sur les fibres à l'état d'extension) toujours dans la substance claire, dans le voisinage des disques secondaires ou intermédiaires. Si l'on essaye de briser obliquement une fibre durcie par l'alcool, on obtient des configurations en forme de terrasses, les disques obscurs ne se laissent pas entamer, les segments de fibrilles dont ils sont formés se comportent donc comme de vrais atomes dans le sens étymologique du mot. Si l'on répète la même expérience sur des muscles contractés, offrant le stade d'inversion, on obtient le même résultat; la cassure a toujours lieu aux extrémités du segment musculaire, et par conséquent ici dans le milieu de la substance la plus obscure (la plus colorée par l'hématoxyline).

Les données qui précèdent ne s'accordent bien avec aucune des théories qui ont été mises en avant dans ces derniers temps. Elles sont encore insuffisantes pour construire une hypothèse sur le mécanisme de la contraction musculaire. Il ne me reste donc qu'à remplir un devoir bien agréable, celui de remercier ici M. le professeur Van Bambeke qui m'a aidé *mit Rath und That* et a mis à ma disposition toutes les ressources du laboratoire d'histologie de l'Université de Gand.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

- Fig. 1. Fibre musculaire (patte d'*Hydrophilus piceus*) montrant les festons du sarcolemme attachés aux disques intermédiaires.
 — 2. Plaque terminale de nerf moteur (patte d'Hydrophile).

Fig. 5. Schéma de la contraction musculaire (muscles des pattes de l'Hydrophile, colorés à l'hématoxyline). Les différentes hauteurs de segments musculaires sont indiquées en micromillimètres. A gauche extension, à droite contraction forcée.

— 4. Même schéma que pour la figure 3. Muscles examinés à la lumière polarisée sur le fond obscur (prismes de Nicol croisés).

NB. Toutes ces figures ont été dessinées à un grossissement d'environ 1000 diamètres (Hartnack, objectif n° 9 à immersion — oculaires 3 et 4). — La figure 1 est en outre grandie deux fois. La teinte violette de l'hématoxyline n'a pas été rendue dans la fig. 3. — Le contraste entre le fond clair et les lignes obscures n'est pas assez marqué dans la partie située à droite de la fig. 3 et représentant le stade de contraction.

Généralisation du théorème de Desargues; par M. L. Saltel.

Soit

$$S_3 = S_2 + \lambda S_1 = 0$$

l'équation d'une courbe; $S_2 = 0$ représentant une courbe d'ordre m , et $S_1 = 0$ une courbe d'ordre n ($n \geq m$; λ est un paramètre arbitraire).

Soit D une droite qui coupe S_1 aux points $M_1, M_2, \dots M_m$, et S_2 aux points N_1, N_2, N_n .

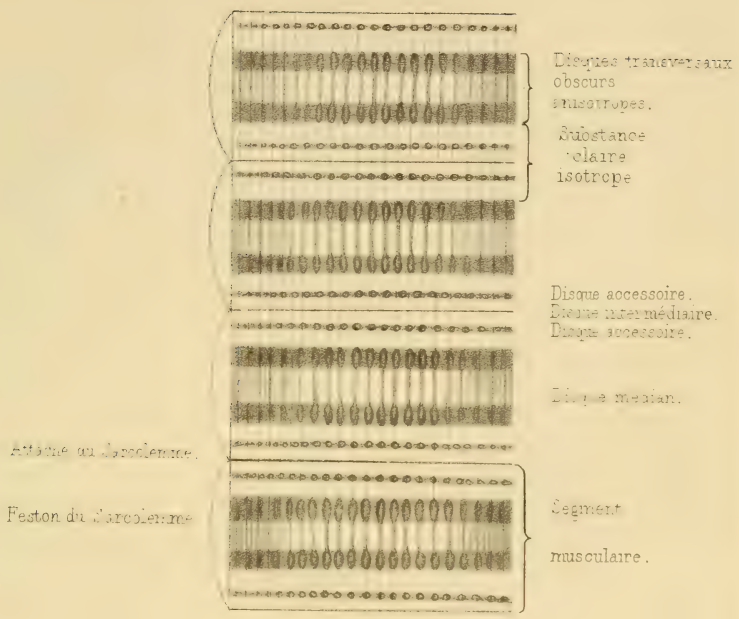
Soit, enfin, O un quelconque des points de rencontre de D avec S_3 .

Le rapport

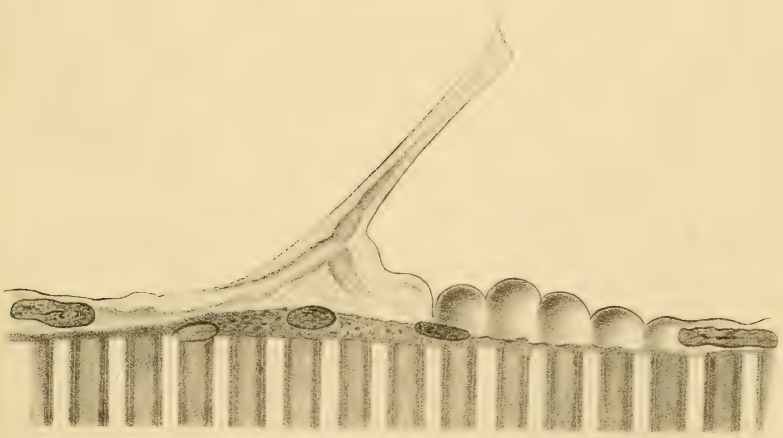
$$\frac{OM_1 \times OM_2 \times \dots \times OM_m}{ON_1 \times ON_2 \times \dots \times ON_n}$$

est constant, quel que soit le point O .

Nota. Si $m=n$, on a le Théorème de Poncelet et de M. Folie.



1

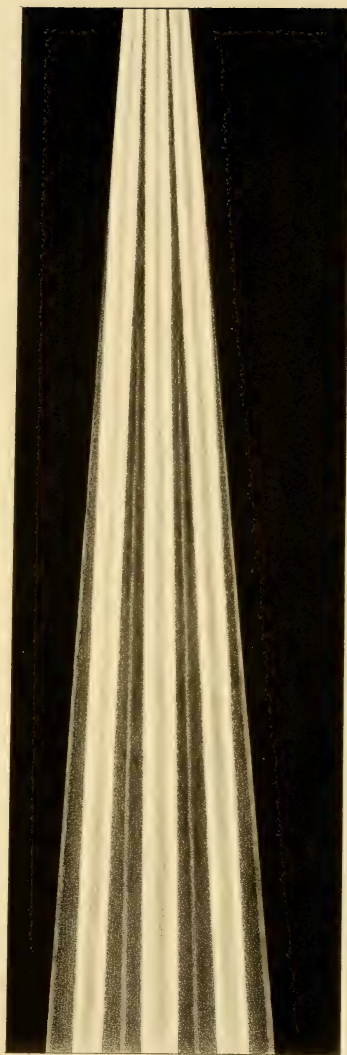


2



3

10	9	8	7	6	5	4	3
----	---	---	---	---	---	---	---



4

$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{x}} \right) = \frac{\partial L}{\partial x}$

1875. 11. 1. 1875. 11. 1. 1875. 11. 1.

Sur une loi générale régissant les lieux géométriques;
par M. L. Saltel.

Considérons les équations

$$(A) \left\{ \begin{array}{l} \left\{ \begin{array}{l} V_1(x, y, x_1, y_1) = 0, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1) \\ v_1(x_1, y_1) = 0, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2) \end{array} \right. \\ \left\{ \begin{array}{l} V_2(x, y, x_2, y_2) = 0, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3) \\ v_2(x_2, y_2) = 0, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4) \end{array} \right. \\ W(x, y, x_1, y_1, x_2, y_2) = 0; \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5) \end{array} \right.$$

qui sont telles qu'en donnant à x et y des valeurs arbitraires il y ait, parmi les diverses solutions en (x_1, y_1) du système formé par les équations (1) et (2), h_1 solutions qui soient *indépendantes* des valeurs attribuées à x et y (*); et qu'il y ait de même, parmi les diverses solutions en (x_2, y_2) du système formé par les équations (4) et (5), h_2 d'entre elles qui soient indépendantes des valeurs attribuées à ces mêmes variables.

Nous allons montrer que, si ces circonstances se présentent, le lieu présenté par (A), obtenu en éliminant x_1, y_1, x_2, y_2 , se décompose nécessairement en quatre lieux différents.

En effet, remarquons d'abord la possibilité de substituer, aux équations (1) et (2), deux équations équivalentes, de

(*) En d'autres termes, si l'on considère (x_1, y_1) comme coordonnées courantes, les deux courbes représentées par les équations (1) et (2) ont un certain nombre de points communs, dont h_1 sont fixes, c'est-à-dire dont la position est indépendante des valeurs attribuées à x et y .

la forme (*) :

$$\left\{ \begin{array}{l} y_1 = F_1(x, y, x_1), \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6) \\ \varphi_1(x, y, x_1) = 0, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7) \end{array} \right.$$

Puisque les équations (1) et (2) ont h_1 solutions en (x_1, y_1) , indépendantes des valeurs attribuées à x et y , il faut nécessairement que l'équation $\varphi_1(x, y, x_1) = 0$ soit de la forme

$$\varphi_1(x, y, x_1) = \psi_1(x_1) \times \varphi_1(x, y, x_1) = 0, \quad . \quad . \quad (8)$$

dans laquelle la fonction $\psi_1(x_1)$, égale à zéro, donne, comme racines, les h_1 valeurs de x_1 qui sont indépendantes des valeurs attribuées à x et y .

On montrerait, de même, que les équations (3) et (4) peuvent être remplacées par les équations équivalentes :

$$y_2 = F_2(x, y, x_2), \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

$$\psi_2(x_2) \times f_2(x, y, x_2) = 0, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

où $\psi_2(x_2) = 0$ donne, comme racines, les h_2 valeurs de x_2 qui sont indépendantes des valeurs attribuées à x et y .

Cette double remarque fait bien voir que le système (A) peut être remplacé par ce système équivalent :

$$(A') \left\{ \begin{array}{l} \left\{ \begin{array}{l} y_1 = F_1(x, y, x_1), \\ \psi_1(x_1) \times f_1(x, y, x_1) = 0, \end{array} \right. \\ \left\{ \begin{array}{l} y_2 = F_2(x, y, x_2) = 0, \\ \psi_2(x_2) \times f_2(x, y, x_2) = 0, \end{array} \right. \\ W(x, y, x_1, y_1, x_2, y_2) = 0. \end{array} \right.$$

(*) Il n'y a, pour cela, qu'à effectuer les opérations qu'il faudrait faire pour éliminer y_1 entre les équations (1) et (2).

Or, ce système représente l'ensemble des quatre systèmes suivants :

$$(1^{\circ}) \left\{ \begin{array}{l} \left\{ \begin{array}{l} y_1 = F_1(x, y, x_1), \\ f_1(x, y, x_1) = 0, \end{array} \right. \\ \left\{ \begin{array}{l} y_2 = F_2(x, y, x_2), \\ f_2(x, y, x_2) = 0, \end{array} \right. \\ W(x, y, x_1, y_1, x_2, y_2) = 0; \end{array} \right.$$

$$(2^{\circ}) \left\{ \begin{array}{l} \left\{ \begin{array}{l} y_1 = F_1(x, y, x_1), \\ f_1(x, y, x_1) = 0, \end{array} \right. \\ \psi_2(x_2) = 0, \psi'_2(x_2) = 0 \text{ (*)}, \\ W(x, y, x_1, y_1, x_2, y_2) = 0; \end{array} \right.$$

$$(3^{\circ}) \left\{ \begin{array}{l} \psi(x_1) = 0, \psi'_1(y_1) = 0 \text{ (**)}, \\ \left\{ \begin{array}{l} y_2 = F_2(x, y, x_2), \\ f_2(x, y, x_2) = 0, \end{array} \right. \\ W(x, y, x_1, y_1, x_2, y_2) = 0; \end{array} \right.$$

$$(4^{\circ}) \left\{ \begin{array}{l} \psi_1(x_1) = 0, \psi'_1(y_1) = 0, \\ \psi_2(x_2) = 0, \psi'_2(y_2) = 0, \\ W(x, y, x_1, y_1, x_2, y_2) = 0; \end{array} \right.$$

donc le théorème est démontré.

Remarque. Il est manifeste que les systèmes (2°) , (3°) , (4°) représentent des *courbes étrangères*, et que le système (1°) représente, *à lui seul*, le véritable lieu. De là, deux méthodes pour déterminer le degré du lieu. La première consiste à chercher *directement*, par le principe de corres-

(*) $\psi'_2(y_2) = 0$ donne, comme racines, les h_2 valeurs correspondantes de y_2 .

(**) $\psi'_1(y_1) = 0$ donne, comme racines, les h_1 valeurs correspondantes de y_1 .

pondance entre trois séries de points (si ce principe est sûrement applicable), le degré du lieu représenté par le système (1°); la seconde consiste à chercher, par le principe de correspondance analytique, le degré *total* du lieu représenté par le système (A), et à retrancher de ce nombre la somme des degrés d'un lieu pareil au proposé, où l'on substitue un ou plusieurs *points* à une ou plusieurs *courbes* de la question.

CONCLUSION. — Bien que nous n'ayons considéré qu'un système particulier, il ressort nettement, croyons-nous, des développements précédents, cette loi générale, sur laquelle nous prenons la respectueuse liberté d'appeler l'attention des géomètres.

Loi. — *Dans tout lieu géométrique (courbe plane ou surface engendrée par k courbes ou surfaces variables), qui est tel qu'en faisant passer une ou plusieurs des courbes génératrices par des points arbitraires, il en résulte, pour les valeurs correspondantes des paramètres variables que renferment les équations de ces courbes, un certain nombre de valeurs fixes (c'est-à-dire indépendantes des points choisis), on peut affirmer que ce lieu se décompose nécessairement en plusieurs autres, dont on peut toujours d'ailleurs trouver, a priori, les équations qui les définissent séparément.*

Nota. — Nous avons constaté l'application de cette loi dans une multitude de questions concernant les courbes ou les surfaces douées de points multiples. En voici un exemple :

PROBLÈME. — *Lieu des points d'où l'on peut mener, à deux courbes V_1, V_2 , d'ordres m_1, m_2 , douées de points multiples, des tangentes égales.*

Si $V_1(x, y) = 0, V_2(x, y) = 0$ sont les équations des

deux courbes, les équations qui définissent le lieu seront

$$\left\{ \begin{array}{l} x \frac{dV_1}{dx_1} + y \frac{dV_1}{dy_1} + \frac{dV_1}{dt} = 0, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1) \\ V_1(x_1, y_1) = 0, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2) \\ x \frac{dV_2}{dx_2} + y \frac{dV_2}{dy_2} + \frac{dV_2}{dt} = 0, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3) \\ V_2(x_2, y_2) = 0, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4) \\ (x - x_1)^2 + (y - y_1)^2 = (x - x_2)^2 + (y - y_2)^2. \quad (5) \end{array} \right.$$

Or, on sait que si la courbe V_1 a des points multiples et que, par exemple, sa classe soit n_1 , les deux équations (1) et (2) admettent $m_1(m_1 - 1) - n_1$ solutions en (x_1, y_1) , indépendantes des valeurs attribuées à x et y . De même, si n_2 est la classe de V_2 , les équations (3) et (4) admettent $m_2(m_2 - 1) - n_2$ solutions en (x_2, y_2) , indépendantes des valeurs attribuées à x et y .

REMARQUE. — Dans une prochaine communication nous développerons complètement ce problème.

Recherches sur la structure de l'épiderme des Cyclostomes, et quelques mots sur les cellules olfactives de ces animaux; par M. Alexandre Foettinger, étudiant à l'Université de Liège.

J'ai l'honneur de présenter à l'Académie les résultats des recherches que j'ai faites sur la structure de l'épiderme des Cyclostomes au laboratoire d'anatomie comparée de l'Université de Liège.

Je saisis avec empressement cette occasion pour adresser mes plus profonds remerciements à M. le professeur Édouard Van Beneden, non-seulement pour le bienveillant appui

qu'il n'a cessé de me donner pendant l'étude de cette question et la rédaction de ce travail, mais encore pour l'obligeance qu'il a eue de mettre à ma disposition tous les matériaux dont j'ai eu besoin. Je dois également remercier MM. P.-J. Van Beneden et de Selys Longchamps pour la bonté qu'ils ont eue de m'envoyer à diverses reprises des *Petromyzon* vivants.

L'épiderme des *Petromyzon* a été l'objet de nombreuses recherches de la part de plusieurs histologistes distingués, et il mérite bien cette attention par la variété et la composition vraiment remarquables des éléments qui le constituent.

R. Leuckart a montré que les cellules de la couche la plus superficielle de cet épiderme présentent une paroi externe poreuse.

Kölliker (1) fut le premier qui y découvrit deux espèces de cellules d'une forme particulière : il appela les unes cellules muqueuses, les autres cellules granuleuses; mais il se trompa sur la position de ces éléments et leur donna dans l'épiderme une situation inverse de celle qu'ils ont en réalité.

Max Schultze (2) rectifia les données de Kölliker, rejeta pour les premières cellules le nom de cellules muqueuses et les désigna sous celui de cellules en massue ou simplement de massues. Il n'admit point les idées du même auteur qui attribuait à ces dernières une fonction sécrétoire, et, à cause d'une certaine analogie qu'il constata entre les phénomènes de polarisation qui se produisent tant dans le col que dans le corps de ces massues, avec les propriétés bien connues des muscles striés, il fut porté à croire que

(1) *Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift* Heft I, 1860.

(2) *Reichert's u. du Bois-Reymond's Archiv.* 1861, p 228.

ces éléments sont en partie de nature musculaire. Enfin, il supposa qu'il existe un rapport entre les massues et les nerfs du derme, et pour cette raison il fut enclin à les considérer comme des terminaisons de nerfs cutanés. Quant aux cellules granuleuses, Max Schultze corrigea les travaux de Kölliker en ce qui concerne leur position et la direction de leurs prolongements.

Après lui, Heinrich Müller (1) constata l'existence des propriétés polarisantes décrites par Max Schultze; il montra le mode de formation des massues chez le *Petromyzon planeri* et trouva que toutes ne sont pas en contact avec le derme.

Franz Eilhard Schulze (2) s'occupa également de la structure de l'épiderme des *Petromyzon*. Il décrivit une autre espèce de cellules signalées pour la première fois chez les poissons par Leydig (5) et appelées par lui cellules muqueuses.

F.-E. Schulze les désigna sous le nom de cellules caliciformes, montra leur mode de développement et, par des expériences extrêmement concluantes, il prouva l'inexactitude des idées de Leydig sur la fonction de ces éléments. Quant aux cellules en massue, il confirma les données de Max Schultze et compara ces formations à des glandes à paroi musculaire. Ce fut lui qui décrivit de la manière la plus détaillée les cellules granuleuses; il annonça la prétendue découverte d'un organe particulier à l'intérieur de celles-ci et déclara que s'il devait donner son opinion sur

(1) *Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift*, V. Band, p. 45, 1864.

(2) M. Schultze, *Archiv. f. mikrosk. Anatomie*. Bd. 3, p. 157.

(5) *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, Bd. III, p. 2.

leur fonction, il les considérerait de préférence comme des cellules nerveuses.

Langerhans (1) fut le cinquième et dernier observateur qui décrivit l'épiderme du *Petromyzon planeri*; il s'occupa non-seulement de l'étude de la peau, mais il fit une étude approfondie de l'ensemble de l'organisation de cet animal.

Il fit connaître exactement le système des fossettes sensorielles distribuées sur la tête et sur les faces latérales du corps, et donna une description de la structure de ces organes qui avaient déjà été signalés par Max Schultze (2) et qui sont homologues des organes de sens latéraux des poissons et des batraciens. Il observa les piquants des cellules épidermiques signalés par F.-E. Schulze; il dit n'avoir jamais vu de massue atteindre la superficie de l'épiderme et ne trouva rien à ajouter aux indications de ce dernier auteur relativement aux cellules granuleuses. Quant aux cellules caliciformes, il déclare n'avoir jamais vu de telles cellules munies d'un orifice.

Il découvrit des cellules particulières, rondes, qu'il compara aux chromatophores de la larve de la salamandre; ces cellules se trouveraient dans toutes les couches de l'épiderme et seraient logées entre les cellules épidermiques.

Dans le plateau canaliculé des cellules superficielles de l'épiderme, il observa un certain nombre de gros cils qui prendraient leur origine dans ce plateau même par une racine légèrement renflée.

Il découvrit également des cellules, existant notamment aux papilles de la bouche et qui seraient munies de deux

(1) *Berichte der naturf. Gesellsch. z. Freiburg i. B.*, Bd. VI, Heft III, 1875. Pages 1 à 25.

(2) *Reichert's u. du Bois-Reymond's Archiv*, 1861. page 284.

prolongements : l'un périphérique, l'autre central. Le premier se terminerait par un petit nombre de cils raides et immobiles, tandis que l'autre se dirigerait vers la profondeur de l'épiderme. Il a trouvé ces cellules sur tout le corps, à toutes les places de la peau et les a regardées comme des éléments nerveux.

J'ai repris ces recherches, et non-seulement j'ai pu me convaincre de l'inexactitude de plusieurs de ces observations, mais encore je suis arrivé à des résultats entièrement nouveaux. Dans l'exposition de mes recherches je décrirai d'abord, d'une manière générale, comment se présente, si on examine une coupe faite perpendiculairement à la surface du corps, l'épiderme du *Petromyzon fluviatilis*; j'exposerai ensuite en détail les caractères de chacun des groupes cellulaires composant cet épiderme.

L'épiderme, épais d'environ 0,254^{mm}, se compose de plusieurs assises de cellules superposées; ces cellules moulées les unes sur les autres sont de diverses espèces (pl. I, fig. 1). En traitant une telle préparation par le picrocarminate d'ammoniaque, on arrive bien plus facilement à distinguer les différentes sortes d'éléments, à cause de la propriété qu'ils possèdent de se colorer d'une façon particulière, variant avec leur nature, et l'on peut diviser ces cellules en quatre catégories : les cellules épidermiques ordinaires, les cellules caliciformes, les cellules en massue et les cellules granuleuses.

Les premières varient de forme d'après la position qu'elles occupent; celles qui sont en contact avec le derme sont en général prismatiques, insérées perpendiculairement à la surface de ce dernier et disposées en palissade. Les cellules ordinaires situées au-dessus d'elles sont fusiformes à

la coupe et, dans les couches tout à fait supérieures, elles prennent une forme polygonale plus ou moins régulière.

La couche superficielle est constituée par des cellules à plateaux canaliculés; leurs parois poreuses se juxtaposent de telle sorte que la surface libre de la peau est bien lisse et bien plane. Le volume de ces cellules épidermiques ordinaires est d'autant plus considérable que l'on examine des couches moins profondes. Sur toute la surface du corps, ces éléments sont à peu près de même dimension, quel que soit le point considéré; cependant il existe certains endroits, tels que les nageoires et la cornée oculaire, où ces éléments cellulaires sont plus petits que partout ailleurs.

Parmi ces cellules se trouvent des cellules caliciformes à divers états de développement, et dont les plus âgées s'ouvrent à l'extérieur.

Les cellules granuleuses apparaissent à diverses places de l'épiderme comme des corps ordinairement sphériques, granuleux, avec noyau uninucléolé. Parfois on voit partir de ces formations un ou plusieurs prolongements dirigés vers le derme; mais *jamais je n'ai obtenu* de coupe dans laquelle un de ces prolongements se fût conservé depuis son origine jusqu'à sa terminaison à la surface du derme.

Les cellules en massue présentent une grande variété de formes; tantôt elles sont en contact avec le derme, tantôt elles en sont plus ou moins éloignées. Dans ce cas elles sont encore entièrement plongées dans l'épiderme, ou bien elles en sont déjà à moitié sorties; on en voit enfin qui sont entièrement étalées à la surface de l'épiderme (pl. II, fig. 10, 11).

L'épaisseur de l'épiderme varie avec l'endroit que l'on examine; ainsi, à la ligne médiane du ventre, il est moins épais que sur les faces latérales du corps; les cellules y

sont aussi plus régulières, ce qui provient sans doute de l'absence de différents éléments, tels que les massues et les cellules granuleuses.

J'aurais désiré pouvoir étudier également par coupes l'épiderme du *Petromyzon planeri* comparativement à celui du *Petromyzon fluviatilis*; malheureusement je n'ai pu me procurer des exemplaires vivants, au moment où j'aurais voulu faire cette recherche comparée, et j'ai dû me contenter de l'étude de l'épiderme dissocié. Cependant, en considérant les résultats auxquels je suis arrivé par ce moyen, et ceux que m'a donnés le *Petromyzon fluviatilis*, je crois pouvoir affirmer que l'épiderme du *Petromyzon planeri* possède la même structure que celui de l'autre espèce; seulement je n'y ai pas trouvé quelques formes particulières de massues rencontrées chez le *Petromyzon fluviatilis*; son épaisseur est moins considérable et ses éléments sont de plus petit volume.

Chez l'Ammocète l'épiderme présente la même composition générale que chez le *Petromyzon fluviatilis*; mais il est beaucoup plus réduit; il a une hauteur d'environ 0,078^{mm} et les cellules qui le composent sont également de moindre dimension. Chez cette espèce, à la face externe des lèvres, l'épiderme est aussi épais et en certains points plus épais que sur le reste du corps, tandis que, à la face interne, il n'en a environ que le tiers et se continue insensiblement au bord libre des lèvres avec le premier. De plus, à cette partie du corps les cellules prennent une forme ordinairement plus régulière, ce qui n'est pas étonnant, vu l'absence des massues et des cellules granuleuses; à la ligne médiane du ventre, l'épiderme est, comme chez le *Petromyzon fluviatilis*, moins considérable que sur les autres parties du corps.

Mais, par des coupes transversales ou parallèles à la surface libre de l'épiderme, il est impossible de se rendre compte de la forme et de la composition exactes de ces différents éléments; aussi doit-on recourir aux méthodes de dissociation, qui, combinées à l'examen des coupes, permettent d'obtenir des résultats satisfaisants. A cet effet j'ai fait macérer des fragments de peau dans le liquide de Müller et l'alcool à 16° recommandé par Louis Ranvier (1), et il est pour ainsi dire nécessaire de faire usage de ces deux réactifs, car leur action sur les diverses sortes de cellules est loin d'être la même. Par ces procédés j'ai pu non-seulement m'assurer avec certitude des propriétés des quatre espèces de cellules précitées; mais encore j'ai pu observer une nouvelle sorte de cellules présentant quelque analogie avec les cellules ciliées trouvées par Langerhans dans la peau du *Petromyzon planeri*, mais s'en éloignant par plusieurs caractères. Ces réactifs m'ont été également d'un grand secours pour l'étude des cellules olfactives que je décrirai dans un chapitre spécial à la fin de mon travail.

Je vais examiner successivement en détail les caractères des différents groupes de cellules et la façon dont ils se comportent vis-à-vis des réactifs.

CELLULES ÉPIDERMIQUES ORDINAIRES.

La couche la plus profonde de ces cellules, celle qui est en contact immédiat avec le derme, se compose, en exceptant les massues et les corps granuleux, de deux variétés distinctes de cellules.

Les unes sont prismatiques, à section polygonale, d'une

(1) *Traité technique d'histologie*, par L. Ranvier, p. 241.

hauteur variable, situées perpendiculairement sur le derme (pl. I, fig. 5 à 8). Elles possèdent un noyau ovale, plus rarement rond, qui, comme celui des autres cellules épidermiques ordinaires, surtout celles des couches profondes, présente un ou deux nucléoles. Ce noyau peut être étranglé à son milieu ou bien y présenter une ligne de division transversale, ou bien encore être divisé en deux petits noyaux ronds plus ou moins éloignés l'un de l'autre; dans ces cellules on trouve toutes les phases du fractionnement du noyau (pl. I, fig. 25 à 31).

Lorsqu'il existe deux nucléoles, ils sont tantôt assez près, tantôt très-loin l'un de l'autre; mais d'habitude ils se trouvent dans l'axe longitudinal du noyau. Si ce dernier présente des traces d'une division transversale, les deux moitiés ne sont pas toujours identiques : souvent l'une est plus considérable que l'autre; quelquefois l'une des deux moitiés est dépourvue de nucléole, et dans ce cas elle est très-granuleuse et plus ou moins grande que l'autre (pl. I, fig. 25, 28).

Cette division est moins fréquente dans les cellules intermédiaires; dans les couches superficielles je ne l'ai pas observée. Le protoplasme, finement granuleux, se colore légèrement en jaune brun par le pierocarminate d'ammoniaque et leurs noyaux en rouge. Ces cellules profondes se terminent inférieurement par une base un peu élargie; les bords latéraux du corps sont parallèles ou légèrement excavés; dans ce dernier cas la cellule est plus étroite vers son milieu qu'à ses deux pôles. L'extrémité supérieure de ces cellules est incurvée, tronquée, effilée en pointe ou creusée de cavités; toujours elle est moulée sur les cellules voisines.

La seconde variété de cellules profondes offre comme

caractère essentiel de posséder un corps situé à quelque distance du derme, assez volumineux, contenant le noyau et d'être pourvues d'un pédicule plus ou moins grêle qui se termine *toujours* à la surface du derme par une base élargie; ce pédicule est situé entre les cellules précédentes, tandis que le corps dépasse et recouvre en partie ces dernières. Le pédicule ne présente pas de protoplasme apparent lorsqu'il est très-mince; sa forme varie beaucoup : c'est un simple filament, une lamelle assez large, très-délicate, ou bien un passage entre ces deux états extrêmes.

Le corps de ces cellules, en quelque sorte assis sur la partie supérieure des *cellules prismatiques* (c'est ainsi que je propose de dénommer la première variété de cellules profondes) et moulé sur elle, présente toutes les variétés possibles de forme : il offre des crêtes ou des dépressions ainsi que le montrent les figures (pl. I, fig. 3, 4, 12 et 13). Leurs noyaux et leur protoplasme sont identiques à ceux des cellules précédentes. De même que j'ai désigné sous le nom de cellules prismatiques la première sorte de cellules profondes, de même j'appellerai *cellules stipitées* les cellules présentant un pédicule, en adoptant ces dénominations pour les formes extrêmes de ces deux variétés de cellules; car ces deux espèces d'éléments ne sont pas nettement tranchées; il existe dans cette couche profonde toutes les phases de transition entre les cellules prismatiques et les cellules stipitées, c'est-à-dire que l'on voit la partie inférieure des premières s'amincir petit à petit, et la partie supérieure prendre de plus en plus de volume à mesure qu'elles s'élèvent dans l'épiderme; mais toujours toutes ces cellules sont encore en contact avec le derme (pl. I, fig. 7). Tantôt ces deux variétés alternent assez régulièrement entre elles, tantôt on voit un certain nombre de

cellules prismatiques sans interposition de cellules stipitées (pl. I, fig. 8). C'est entre ces cellules profondes que se trouvent les extrémités des prolongements des cellules granuleuses, ainsi que la base et une partie du col du plus grand nombre des massues.

Plus superficiellement existent plusieurs couches de cellules polyédriques dont les faces présentent les mêmes particularités de structure que le corps des cellules stipitées (pl. I, fig. 10 à 19). Celles d'entre elles qui avoisinent les cellules précédemment décrites offrent parfois les restes du pédicule qui les réunissait primitivement au derme, restes qui ont l'aspect de filaments ou de lamelles excessivement minces (pl. I, fig. 10, 14). Tous ces éléments se moulent les uns sur les autres ainsi que sur les massues, les cellules granuleuses et les cellules caliciformes; il en résulte une diversité considérable dans leur configuration (pl. I, fig. 21, 22, 24). Les caractères de leurs noyaux et de leur protoplasme sont les mêmes que dans les cellules précitées; cependant les cellules éloignées du derme ont moins fréquemment deux nucléoles dans leurs noyaux.

Bien que la forme de ces cellules soit extrêmement variable, on peut reconnaître toutefois que celles des couches supérieures sont moins allongées que celles des couches profondes, et que, de plus, leur volume augmente à mesure qu'elles s'écartent du derme.

Les cellules tout à fait superficielles présentent quelques caractères particuliers : leur paroi externe est transformée en un petit plateau réfringent, percé de fins canalicules dont la direction est perpendiculaire à la surface de la peau, et, de profil, ils donnent un aspect strié à ce plateau (pl. I, fig. 1, 20, 23). Si l'on examine ces cellules de face, on voit qu'elles ont une forme polygonale assez régu-

lière, et les pores apparaissent, ainsi vus d'en haut, comme de petits points blancs circulaires sur un fond noir, ou, si l'on veut, comme de petites circonférences noires juxtaposées (pl. I, fig. 58). Si l'on élève le tube du microscope, ils offrent, au contraire, l'apparence de petites taches noires sur un fond blanc; dans cette position les contours des cellules sont pâles. Dans le premier cas, ces petits cercles sont juxtaposés et non pas éloignés les uns des autres, comme l'indique F. E. Schulze (1); dans le second cas, les taches noires, plus petites que les cercles noirs du premier cas, sont assez distantes les unes des autres. La face supérieure de ces plateaux est plane, parfois très-légèrement convexe, et alors leur face inférieure est concave.

Quant aux piquants décrits par F. E. Schulze, je ne les ai vus que rarement, encore n'était-ce que dans des groupes de quelques cellules non séparées (pl. I, fig. 12), et je ne les ai jamais observés sur des cellules isolées par les méthodes que j'ai employées.

Chez le *Petromyzon planeri* (pl. II, fig. 37 à 40) et chez l'Ammocète (pl. III, fig. 15 à 24), les cellules épidermiques sont beaucoup moins considérables que chez le *Petromyzon fluviatilis*, mais elles présentent les mêmes caractères; toutefois chez le *Petromyzon planeri* les plateaux des cellules superficielles sont en général plus épais et les canalicules mieux indiqués que chez le *fluviatilis*.

Dans les centaines de préparations que j'ai faites de l'épiderme par dissociation, de même que dans les coupes que j'ai obtenues, je n'ai jamais observé ces gros cils immobiles

(1) Max Schultze, *Archiv für mikrosk. Anatomie*. Bd. 3, pl. VIII, fig. 1, a.

signalés par Langerhans (1) et qui seraient fixés dans l'épaisseur même du plateau des cellules externes, où ils prendraient naissance par une racine un peu renflée. Non-seulement je ne les ai pas rencontrés sur des cellules isolées et vues de profil, mais encore je n'en ai observé *nulle trace* en examinant des cellules de face et d'en haut. De plus, si par les méthodes que j'ai employées ces cils s'étaient détachés des plateaux, j'aurais dû voir la place qu'ils occupaient, puisque d'après Langerhans ils ont une grosseur très-considérable, beaucoup plus considérable que celle des canaux poreux, et ils auraient dû par conséquent laisser une cicatrice parfaitement apparente; je n'ai jamais rien observé de semblable.

Si les cils s'étaient brisés à leur sortie du plateau, on devrait également apercevoir, soit de face soit de profil, la partie restée engagée dans le plateau et bien distincte des canaux, ce qui n'a pas lieu non plus.

Non-seulement je n'ai pas trouvé ces cils chez le *Petro-myzon planeri*, mais encore les résultats que j'ai obtenus chez le *fluviatilis* sont les mêmes que ceux auxquels je suis arrivé par l'étude de l'espèce précédente, c'est-à-dire que je n'ai pas vu de traces de cils dans les plateaux canaliculés de la couche épidermique superficielle.

Chez le *planeri*, les cellules épidermiques ont également dans leur noyau deux nucléoles et çà et là on observe un noyau en voie de division.

Langerhans, en parlant des cellules de la couche profonde, dit bien que les cellules prismatiques se terminent par une base légèrement dentée, mais il ne fait pas mention de cette particularité que la base de ces cellules, de

(1) *Loc. cit.*, p. 17.

même que celle des cellules stipitées, est élargie inférieurement; il ressort non-seulement de la description qu'il donne de ces éléments, mais encore de la figure 11 de la planche I de son travail, qu'il n'a pas reconnu cette particularité. Il ne dit pas non plus que les cellules stipitées, qu'il regarde comme faisant partie de la seconde couche, se terminent par une base élargie et que, dans cette couche profonde, se voient toutes les formes de transition entre ces deux variétés d'éléments cellulaires.

Enfin chez le *planeri*, de même que chez le *fluviatilis*, les cellules épidermiques de la cornée sont plus petites que partout ailleurs.

Voici comment se comportent à l'égard de ces cellules les réactifs colorants : le picrocarminate d'ammoniaque colore les corps cellulaires en jaune brun plus ou moins foncé et les noyaux en rouge plus ou moins prononcé, suivant le temps que la préparation a séjourné dans ce liquide et le réactif que l'on a fait agir antérieurement. Le bleu et le rouge d'aniline peuvent être utiles pour faire ressortir les crêtes, fossettes, etc. L'hématoxyline colore le corps en violet très-clair et le noyau très-fortement. Les réactifs isolants agissent également de la même manière chez les deux espèces de *Petromyzon* et chez l'Ammocète.

Quant aux petites cellules rondes que Langerhans (1) regarde comme homologues des chromatophores de la larve de la Salamandre, je ne les ai jamais rencontrées ni chez le *Petromyzon fluviatilis*, ni chez le *planeri*, ni chez l'Ammocète. Si ces cellules rondes et ces cellules épidermiques à échancrure circulaire, entre lesquelles les pre-

(1) *Loc. cit.*, p. 16.

nières doivent se trouver, étaient aussi fréquentes que l'indique cet auteur, j'aurais dû évidemment en rencontrer souvent, et il ne m'est jamais arrivé qu'une seule fois de voir une échancrure semblable à celle que représente la figure 11 du travail de Langerhans (1); encore n'oserais-je affirmer que cette échancrure provint de l'existence d'une de ces cellules rondes; il me semble bien plus probable que cette échancrure était due à la présence d'une cellule granuleuse. J'ai, il est vrai, très-souvent dans mes préparations de l'épiderme dissocié, mais *jamais dans des coupes*, trouvé des éléments ressemblant assez bien aux cellules rondes de Langerhans, et j'étais tenté de les considérer avec cet auteur comme des éléments de nature épidermique; mais j'ai reconnu bientôt que ce n'étaient là que des globules de sang altérés par les réactifs et provenant des vaisseaux sous-jacents.

CELLULES CALICIFORMES.

Leydig décrivit ces éléments sous le nom de cellules muqueuses et pensa que la consistance muqueuse de la surface des poissons était déterminée par la présence même de ces cellules, et non par la présence à la surface de l'épiderme de leur produit de sécrétion. Franz Eilhard Schulze (2) leur donna le nom de cellules caliciformes et montra de la manière la plus certaine que ces organes déversent à l'extérieur un produit muqueux; de plus il établit leur mode de développement aux dépens de cellules épidermiques ordinaires.

(1) *Loc. cit.*, Tf I, fig. 11.

(2) M. Schultze, *Archiv f. mikrosk. Anatomie*. Bd. 5, p. 144.

Il ne me reste que fort peu de chose à dire après les belles recherches de cet observateur et je ne puis que confirmer les intéressants résultats auxquels il est arrivé. C'est sur les lèvres que j'ai trouvé les plus belles cellules caliciformes. En examinant un épiderme dissocié, on voit tous les passages entre ces formations et les cellules ordinaires. Celles qui ne s'ouvrent pas à l'extérieur, c'est-à-dire les plus jeunes, se présentent sous la forme de vésicules ovoïdes ou sphériques, de volume variable, remplies presque entièrement par un liquide plus ou moins granuleux, le noyau et le protoplasme peu abondant étant refoulés dans la partie inférieure de ces cellules; ordinairement, cette partie inférieure se termine par un petit prolongement pointu contenant alors le noyau et le protoplasme. Les cellules qui sont situées à la surface offrent un corps semblable à celui des vésicules closes situées plus bas; il est terminé souvent aussi par un petit prolongement, et il montre un col supérieur pourvu d'un orifice plus ou moins nettement délimité; ce col présente parfois une faible striation longitudinale (pl. I, fig. 32 à 36).

Très-souvent le noyau ovale, que renferment ces organes, est remplacé par un corps irrégulier, allongé, se colorant comme le noyau; ce corps est probablement le reste du noyau; cependant ce pourrait être aussi un noyau altéré par le liquide employé. Le protoplasme s'élève plus ou moins haut contre la paroi interne de la cellule, mais toujours sa face supérieure est concave. Je crois que ces cellules sont pourvues d'une membrane, sans que je puisse affirmer que celle-ci existe sur le prolongement qui termine inférieurement la cellule.

Ces cellules caliciformes ne sont jamais comprimées par les cellules ordinaires; elles compriment au contraire tous

les éléments qui les avoisinent. Je n'ai pas trouvé ces éléments dans la cornée de l'œil, pas plus chez le *fluviatilis* que chez le *planeri*. Chez le *planeri* et chez l'Ammocète ces organes sont plus petits que chez le *fluviatilis* (pl. II, fig. 40; pl. III, fig. 19); je ne puis comprendre que Langerhans ait pu mettre en doute l'existence de ces cellules avec orifice.

CELLULES EN MASSUE.

Ces éléments découverts par Kölliker furent décrits par lui sous le nom de cellules muqueuses et considérés comme des cellules sécrétoires. Max Schultze n'admit point ce nom : il les appela cellules en massue et les observateurs qui se sont occupés après lui de ces organes ont continué à leur donner cette dénomination. Max Schultze et Heinrich Müller n'acceptèrent point les idées de Kölliker à propos de la fonction de ces cellules, tandis que F. E. Schulze, qui les a étudiées ensuite, émit une hypothèse se rattachant à la fois aux vues de Kölliker et à celles de Max Schultze. Langerhans (1) s'en occupa en dernier lieu; mais il ne trouva rien de particulier et rejeta l'hypothèse d'une fonction sécrétoire.

Chez le *Petromyzon fluviatilis* ces cellules, d'un pouvoir réfringent particulier et assez considérable, de consistance gélatineuse ou visqueuse, ont généralement la forme de massue, c'est-à-dire que l'on peut y distinguer deux parties : une supérieure, arrondie, ou ovale, large, à striation concentrique, le corps, et une inférieure, mince, étroite, plus ou moins longue, à striation longitudinale, le col, reposant

(1) *Loc. cit.*, p. 15.

sur le derme par une base un peu élargie (pl. I, fig. 39). Cette forme, que l'on pourrait considérer comme le type des massues, est celle qui a été décrite chez le *fluviatilis* par les auteurs précédemment cités; mais c'est là une massue arrivée à son complet développement. Il existe de plus une quantité de phases plus jeunes, comme Heinrich Müller en a observé chez le *Petromyzon planeri*, et aussi des formes plus âgées. Afin d'éviter toute confusion, j'appelle *jeunes massues* celles qui ont le plus petit volume et qui sont encore en contact avec le derme; *massues âgées*, celles qui ont un volume considérable, les plus âgées étant celles qui s'écartent du derme et s'étalent à la surface de la peau; une massue est d'autant plus avancée en âge qu'elle est plus loin du derme.

Les massues les plus jeunes que j'ai rencontrées chez le *Petromyzon fluviatilis* se présentent sous l'aspect de corps cellulaires ovoïdes ou hémisphériques qui se rétrécissent légèrement à leur partie inférieure pour s'élargir ensuite, de façon à se terminer par une base assez étendue s'appuyant sur le derme (pl. I, fig. 40, 41).

De pareils corps possèdent deux noyaux situés plus souvent à la partie inférieure ou moyenne de la cellule qu'à la partie supérieure; ces deux noyaux vésiculeux, faiblement granulés, contenant un seul nucléole brillant, sont à des distances variables l'un de l'autre et entourés d'une petite quantité de protoplasme finement granuleux, protoplasme qui s'amasse surtout à la partie supérieure de l'organe. Parfois on aperçoit l'indication d'une cavité centrale dans laquelle sont situés les deux noyaux et le protoplasme. Autour de cette cavité existe une striation concentrique; ces stries plus ou moins parallèles sont d'autant plus visibles et plus foncées qu'on les examine plus près de la partie

inférieure. Dans la portion qui se trouve en contact avec le derme, les stries les plus externes changent de direction, se recourbent vers le bas et deviennent longitudinales : alors elles constituent le col de ces massues. Je n'ai pas toujours observé ce changement de direction dans les formes les plus jeunes, ce que j'attribue au peu de transparence de ces organes, mais néanmoins, le bord inférieur plus ou moins courbe de ces massues possédait une apparence striée. En traitant une portion de l'épiderme dissocié dans l'alcool à 16°, par le picrocarminate d'ammoniaque, ces éléments se colorent en jaune d'autant plus foncé que l'on considère une partie plus inférieure, tandis que l'extrémité supérieure se colore à peine; les noyaux prennent une coloration rouge (pl. I, fig. 40 à 53). Toutes les massues, aussi bien les grandes que les petites, se colorent identiquement de la même façon et avec les mêmes teintes pour les parties correspondantes.

En observant graduellement des formes plus avancées, on voit que la partie inférieure s'étire de plus en plus en hauteur, mais n'augmente guère en largeur et, très-souvent même, pour ne pas dire toujours, se rétrécit; il y apparaît ou s'y manifeste davantage la striation caractéristique du col, la partie supérieure augmente, au contraire, de volume et l'on arrive ainsi à une massue type. Dans les formes âgées, les deux noyaux sont ordinairement situés à l'extrémité supérieure du corps, accolés l'un à l'autre ou plus ou moins éloignés; parfois par leur réunion ils présentent l'aspect d'un noyau en voie de division, mais dont les deux moitiés ne seraient pas encore séparées. Quelle que soit la grandeur de la massue, ces noyaux possèdent diverses formes : ils sont ronds, ovales ou plans-convexes; le protoplasme peu abondant entourant ces noyaux s'étend

quelquefois jusqu'au centre du corps et parfois même atteint presque le col. Le corps présente une striation concentrique à concavité supérieure, semblable à celle des formes moins âgées, concavité qui devient plus prononcée à mesure que l'on s'éloigne du col. Tandis que les stries internes restent dans le corps, les stries externes se portent vers la partie inférieure et constituent la striation longitudinale que l'on observe dans le col, stries longitudinales qui suivent la direction de la base de la massue, c'est-à-dire se recourbent légèrement vers l'extérieur.

A propos de la striation du col, Max Schultze (1) dit : «... der Hals dagegen hat keine Spuren einer regelmässigen, um die Längsaxe angeordneten Schichtung und verhält sich wie eine Muskelfaser. »

Je n'ai jamais trouvé de massue ne présentant pas de traces de striation longitudinale dans le col ou dans la base de la massue, quand il s'agissait de formes très-jeunes de ces cellules.

Max Schultze (2) signala le premier une striation transversale dans le col des massues, et par les propriétés polarisantes qu'il y découvrit, il fut conduit à les comparer à des muscles striés. H. Müller et F. E. Schulze confirmèrent après lui ces observations. J'ai rarement constaté cette striation transversale et je ne l'ai vue que sur des préparations au liquide de Müller; sur les préparations alcooliques, *je ne l'ai jamais rencontrée* et l'on ne peut en découvrir de traces; il résulte déjà de ce fait qu'on ne peut l'assimiler à la striation des muscles.

Dans les massues où je l'ai observée, cette striation,

(1) *Reichert's u. du Bois-Reymond's Archiv.* 1861, p. 281, lig. 7.

(2) Même ouvrage, p. 231.

d'abord transversale à la partie inférieure du col, devient de moins en moins distincte et de plus en plus oblique en s'éloignant de la base. Si, dans les préparations au liquide de Müller, on voit apparaître cette striation transversale, par contre, la striation longitudinale y est beaucoup moins visible. *Elle est toujours bien nette à la base*, tandis que dans le col les stries semblent s'être fusionnées en partie; il en est de même de la striation concentrique du corps; mais par ce réactif les massues s'altèrent beaucoup et il est rare qu'elles conservent bien leur forme et leurs caractères (pl. I, fig. 58).

La forme des massues précédemment décrite n'est pas la seule qui se présente chez le *Petromyzon fluviatilis*; on y rencontre en outre une foule d'autres qui peuvent toutes cependant se ramener au type de ces cellules.

Ces variations, sans compter les changements de position des noyaux et la dimension des massues, peuvent porter sur la forme du col, du corps, sur la grandeur comparative de ces deux parties ou encore sur le manque absolu ou presque absolu de l'une de ces dernières. Le col est parfois tellement grêle qu'il n'a guère beaucoup plus d'épaisseur que les prolongements des grosses cellules granuleuses; ce col délicat a une longueur très-variable, se termine toujours (pour les massues en contact avec le derme ou peu éloignées de lui) par une base élargie, quelquefois légèrement recourbée vers le haut, et supporte à son pôle supérieur un corps très-volumineux, proportionnellement à lui, ovoïde ou globuleux et présentant les caractères ordinaires (pl. I, fig. 47).

D'autres fois le col est presque aussi large que le corps, peu élevé, surtout chez les formes jeunes, à striation longitudinale, par conséquent assez restreinte (pl. I, fig. 40, 48).

Ce petit col se continue insensiblement avec un corps en massue, ou bien avec un corps qui s'élargit brusquement et prend la forme d'une poire dont l'extrémité arrondie serait située en haut, ou encore d'une sphère; ce col peut se terminer inférieurement par une base plus ou moins large.

Le corps est cylindrique à extrémité supérieure arrondie, sphérique, ovoïde, pyriforme, en massue, et quelquefois il est légèrement rétréci à la partie supérieure; la cavité centrale y est plus ou moins visible, varie de forme et de grandeur; les noyaux sont à des distances variables dans cette cavité. Quelquefois il semble qu'ils vont sortir de la massue, et alors ils sont tout à fait à l'extrémité périphérique et paraissent même être déjà un peu en dehors. Dans plusieurs de ces formations, le pôle externe plus clair paraît se terminer par une ouverture qui mettrait la cavité centrale en communication avec l'extérieur, ce qui provient peut-être de l'aplatissement de la partie supérieure.

D'où provient cet aspect strié que présentent les massues? Avant de donner mon opinion sur cette question je dois encore décrire une forme particulière de massues observée chez un *Petromyzon fluviatilis* conservé à l'alcool. Ces massues très-nombreuses chez un individu diffèrent quelque peu des formes précédentes et les striations y sont parfaitement distinctes (pl. I, fig. 46). Ces organes cylindriques ou à extrémité supérieure faiblement renflée possèdent une striation concentrique qui de transversale devient oblique, puis longitudinale en allant de la base au sommet. En partant de ce dernier point les stries centrales s'enfoncent en ligne droite dans le corps, puis, arrivées à une certaine profondeur, elles forment une courbe à convexité inférieure et reviennent au sommet : ces stries ont

donc la forme d'U très-allongés. Les stries partant des faces latérales, c'est-à-dire de chaque côté de l'axe de la massue, offrent d'abord une courbe à concavité inférieure, puis deviennent longitudinales et se recourbent ensuite de la même façon que les stries précédentes et elles ont encore l'aspect d'U très-allongés, mais dont les deux branches seraient écartées et recourbées en bas. Il en résulte donc une striation longitudinale dans l'axe du corps, une striation oblique et courbe latérale, et une striation transversale également courbe dans la partie inférieure du corps, partie ayant l'apparence d'un col, mais en réalité non homologue du col des massues types (car je regarde comme col la partie de l'organe qui présente une striation longitudinale). Cette striation transversale continue avec les deux autres, s'arrête à quelque distance de l'extrémité inférieure. A partir de ce point, les stries externes, c'est-à-dire celles qui ont suivi les bords latéraux du corps, au lieu de se comporter comme les autres, s'infléchissent vers l'axe de la massue, comme si elles allaient devenir transversales, mais se recourbent ensuite inférieurement pour devenir longitudinales, les plus externes venant des stries concentriques les plus externes. Ce fait a lieu de chaque côté de l'axe de la cellule, de sorte qu'à cet axe les stries devant former une des moitiés du col se réunissent à celles devant constituer l'autre moitié et qu'à ce point les stries longitudinales sont les plus longues (pl. I, fig. 48). Il n'est pas difficile de ramener cette forme à la massue type; en effet, dans celle-ci les stries sont concentriques à la cavité centrale et par suite leur concavité regarde toujours le centre du corps; dans la forme qui nous occupe, les stries, au lieu de converger comme dans le type vers le point le plus élevé de la massue, s'en écartent, au contraire, et si l'on suppose que ces

striations sont dues à l'existence de lamelles emboîtées, la différence viendra de ce que, dans un cas, les bords supérieurs de ces lamelles sont infléchis vers leur intérieur et, dans l'autre cas, infléchis en dehors. Ce qui me fait croire que ces striations proviennent de la présence de lamelles, c'est que si l'on pratique dans un épiderme de *Petromyzon fluviatilis* durci à l'alcool des coupes parallèles à la surface libre de la peau, on obtient des sections transversales de massues. Ces sections, de forme ovale ou circulaire, plus ou moins régulière, présentent aussi une striation concentrique; celle-ci est composée d'une série de lignes courbes concentriques ou de circonférences inscrites les unes dans les autres, au centre desquelles se trouve la cavité centrale avec un ou deux noyaux, ou sans noyau, suivant le point où l'on a rencontré la massue (pl. I, fig. 50, 51, 54). Ces courbes irrégulières semblent bien être dues à la coupe de lamelles, lamelles que l'on pourrait comparer à des sphères ou des ovoïdes creux emboîtés les uns dans les autres, la lamelle la plus interne formant la paroi de la cavité centrale. Quant aux lamelles qui produisent la striation longitudinale, elles seraient comparables à des cylindres creux, évasés à la partie supérieure pour constituer le corps de la massue. En admettant une semblable composition des massues, on comprend fort bien que la coupe optique produise les différentes striations de ces éléments cellulaires.

Je dois encore signaler une variété de massues assez singulières et s'écartant encore plus du type. Elle a la forme d'un cylindre ou d'un ruban très-long, très-étroit, à extrémité supérieure peu ou point renflée, plus claire avec deux noyaux et ne présentant pas de striation concentrique. Toutes les stries se portent à peu près en ligne droite du

sommet à la base de l'organe, qui ressemble à un faisceau de fibrilles et se termine d'ordinaire par une base légèrement élargie (pl. II, fig. 5). Dans les formes précédentes, en général le col s'atténue avec l'âge et, par conséquent, la striation longitudinale y devient peu apparente, le corps prenant beaucoup d'extension; dans cette dernière forme signalée, le corps, au contraire, n'est pas différencié du col et, au premier abord, il semble ne pas exister et avoir été remplacé par le col. Cette différence provient de ce que les lamelles centrales ne s'arrêtent pas à une certaine distance de la base comme dans les massues proprement dites, mais, ainsi que les lamelles externes, elles s'étendent jusqu'à la base même de la massue. On trouve tous les passages entre les massues proprement dites et ces formes allongées, et dans lesquelles un petit corps surmonte un long col semblable à ces dernières (pl. I, fig. 44). Il existe de plus une quantité innombrable de formes de transition entre les différentes variétés de massues que j'ai décrites, mais dont la constitution est au fond identique.

En ce qui concerne la position et la distribution de ces éléments, Max Schultze (1) dit : « Um die Hauptsachen noch einmal kurz zu recapituliren, so haben wir es also zu thun mit einer besonderen Art von *Epidermiszellen*, welche zu kolbenförmigen Gebilden ausgewachsen sind, in regelmässiger Vertheilung über die ganze *Haut selbst die der Flossen* sich finden, und sämmtlich mit dem unteren Ende des Halses dicht auf der Lederhaut aufstehen, während der angeschwollene, abgerundete Theil bis unter die oberflächlichste Lage der *Epidermiszellen* reicht, von diesen aber stets noch bedeckt wird. »

(1) *Reichert's u. du Bois-Reymond's Archiv.* 1861, p. 244.

Et plus loin (1) : « Jedenfalls ist auffallend, wie Jeder zugeben wird, dass während das Verhältniss der Kolben zu der Oberfläche der Epidermis je nach ihrer Länge sehr variirt, ihr *Verhältniss zur Lederhaut stets dasselbe bleibt*, und deutet dies in wohl zu beachtender Weise auf eine gewisse Verbindung und Beziehung beider. »

Franz Eilhard Schulze (2) dit à ce sujet :

« Beim Neunauge nämlich und wahrscheinlich auch beim Aale stehen sämmtliche Kolben auf der Cutis, während bei den übrigen Fischen Kolben in jeder Höhe der Epidermis und zwar grösstentheils von der Cutisoberfläche völlig abgerückt gefunden werden. Niemals sah ich beim Flussneunauge einen Kolben vollständig von der Cutis abgehoben, stets berührte er dieselbe, wenn auch oft nur mit einem sehr feinen oder, wegen des Eindrängens einer Zelle in den unteren Theil, in mehrere Sptizen sich theilenden Fortsatze. »

D'après ces auteurs, toutes les massues resteraient toujours en contact avec le derme. En traitant des coupes d'un épiderme durci à l'alcool par le picrocarminate d'ammoniaque, on peut s'assurer facilement qu'il n'en est pas ainsi et que non-seulement les massues quittent le derme, mais encore qu'elles sortent de l'épiderme et s'étalent à la surface de la peau. H. Müller (3) avait déjà observé des massues écartées du derme chez le *Petromyzon planeri*, mais pas chez le *fluviatilis*. Chez ce dernier, les massues s'éloignent du derme, et leur base élargie se modifie de plus en plus

(1) *Ibid.*, p. 282.

(2) M. Schultze, *Archiv. f. mikrosk. Anatomie*. Bd. 3, p. 159.

(3) *Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift*. 1864, Band V, p. 44.

à mesure qu'elles s'élèvent dans l'épiderme; elle se rétrécit, s'arrondit, puis s'effile, de sorte que ces organes, arrivés à la surface, sont terminés par une pointe plus ou moins prononcée. Parvenus à la couche des cellules superficielles à plateaux canaliculés, les massues écartent ces cellules, les soulèvent même, sortent de l'épiderme et s'étalent à la surface. Les noyaux disparaissent peut-être avant que ces organes arrivent à l'extérieur, car *je n'en ai jamais vu* dans les massues les plus éloignées du derme, ni dans celles répandues à la surface. Sur des coupes minces, il est facile de voir ces différentes phases de la façon la plus nette, surtout en faisant usage du picrocarminate d'ammoniaque qui colore ces éléments d'une façon spéciale, et les fait reconnaître partout, quelle que soit la place qu'ils occupent.

Sur un autre exemplaire de *Petromyzon fluviatilis* j'ai observé plusieurs fois dans l'épiderme dissocié par l'alcool à 16°, des massues qui ne présentaient pas de col, étaient simplement constituées par le corps, ou montraient encore un reste plus ou moins faible du col. Quoique je ne les aie pas vues en place sur des coupes, par analogie avec des formes semblables trouvées chez le *Petromyzon planeri*, par H. Müller, il est permis de supposer que certaines massues en quittant le derme perdent peu à peu leur col et, arrivées à la partie supérieure de l'épiderme, ne sont plus formées que par le corps. Mais ces éléments possédaient encore leurs deux noyaux et par là différaient des massues que j'ai observées en place. On pourrait croire aussi que ce ne sont que des massues dont le col a été séparé par la dilacération; cependant cela me paraît peu probable, leurs contours étant trop nets et trop régulièrement limités (pl. I, fig. 52, 53).

J'ai représenté (pl. II, fig. 1 et 6 à 12) toutes les

phases de l'élimination des massues. Arrivées à la surface de la peau, elles gardent plus ou moins leur forme et remplissent là une fonction qui n'est pas encore déterminée. Kölliker considérait les massues comme des organes de sécrétion; cette idée fut rejetée par Max Schultze qui découvrit dans le col de ces organes une striation transversale, ainsi que des propriétés polarisantes excessivement remarquables. Par l'analogie que présenteraient ces éléments avec les muscles striés, quant à ces propriétés optiques, il en vint à supposer que les massues sont de nature musculaire. Il crut en outre qu'elles sont toujours en contact avec les nerfs du derme, et en conclut qu'elles pourraient bien être des organes de sens.

« Als solche würden sie am natürlichsten, als Endgebilde von Empfindungsnerven, als Tastkörperchen gelten (1). »

H. Müller adopta les idées de Max Schultze, et cependant il trouva chez le *planeri* des massues détachées du derme, résultat difficile à concilier avec l'hypothèse de Max Schultze, ainsi que le fit remarquer F. E. Schulze « : Alles dies spricht sicherlich dagegen, die Kolben als in die Epidermis gewachsene Nervenenden anzusehen, eher dafür, sie nur als eigenthümliche Epidermiszellen, vorläufig unklarer Function zu betrachten. Auf der andern Seite ist das Wenige was über die Entwicklung der peripherischen Nerven bekannt ist, der Vorstellung im Allgemeinen nicht entgegen, dass Nervenfasern (d. i. wohl Zellenfortsätze) mit andern Zellen in Verbindung treten, welche dadurch erst eigentlich in den Bereich des Nervensystems gezogen werden (2). »

(1) Reichert's u. du Bois-Reymond's Archiv. 1861, p. 290.

(2) Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1864, Bd. V, p. 52.

F. E. Schulze observa également la striation transversale du col, et ayant vu qu'il existe une cavité remplie d'un liquide clair à l'intérieur de ces massues, il partagea à la fois les idées de Kölliker et celles de Max Schultze. Il compara les massues aux glandes sébacées cutanées et les considéra comme des glandes à paroi musculaire; pour lui le produit de sécrétion serait ce liquide clair qui imprégnerait les cellules superficielles et pourrait arriver à la surface.

« Grade bei diesen beiden Fischen besitzen die grösseren Kolben in dem oberen bauchigen Theile einen Hohlraum gefüllt mit einer von der eigentlichen Kolbensubstanz verschiedenen Flüssigkeit, ja in einem Falle beim Aale selbst mit Fetttropfen, und diese Höhle sieht man beim Neunauge nicht selten am oberen Ende des Kolbens sich öffnen (Taf. VIII. Fig. 4 und 6), wenn auch nicht an der freien Oberfläche selbst, so doch dicht in der Nähe derselben zwischen den obersten Epidermiszellen, welche von einem etwa ergossenen flüssigen Sekrete durchtränkt werden und dasselbe auch zwischen sich durch auf die freie Fläche gelangen lassen können.

Bei dieser Auffassung würde selbst die aus der Querscheidung und dem wahrscheinlichen Zusammenhange mit Nervenfasern gefolgerte muskulöse Beschaffenheit der Kolben von *Petromyzon fluviatilis* sich leicht verstehen lassen durch die Annahmen, dass dieselben unter dem Nerven einflusse eine *zeitweise* Entleerung jener Hohlräume durch active Contraction bewerkstelligen (1). »

Langerhans (2) ne s'est pas prononcé sur la fonction de

(1) M. Schultze, *Archiv. f. mikrosk. Anatomie*. Bd. 5, p. 161.

(2) *Loc. cit.*, p. 15.

ces éléments; toutefois il ne comprend pas la possibilité d'une fonction sécrétoire, et il se base sur ce fait qu'il n'a jamais vu chez la petite lamproie de massue atteindre la superficie.

« Ich kann diesen positiven Angaben nur des hinzufügen, dass ich niemals beim kleinen Neunauge einen Kolben die Oberfläche habe erreichen sehen und somit die Möglichkeit einer sekretorischen Function dieser räthselhaften Elemente nicht verstehe. »

Mais les résultats auxquels je suis arrivé ne peuvent être nullement conciliés avec les idées de Max Schultze, puisque les massues ne restent pas en contact avec le derme; il faut donc rejeter l'hypothèse qui tend à regarder ces éléments comme des terminaisons nerveuses. Sont-ils de nature musculaire? je n'ai observé la striation transversale que sur des préparations au liquide de Müller, et jamais sur des préparations alcooliques. Il est vrai, une striation transversale très-manifeste se montre dans ce dernier cas à la base du col des massues; mais elle n'a pas du tout la même signification que celle que l'on observe si l'on examine des massues isolées après macération dans le liquide de Müller : elle est aussi bien que *la striation concentrique du corps* la conséquence de la structure lamellaire des massues, et ne ressemble nullement à la striation des muscles : de ce qu'un organe présente une striation transversale offrant à l'appareil à polarisation les mêmes propriétés que les muscles striés, on ne peut pas conclure que cet organe est de nature musculaire.

L'idée de F. E. Schulze doit être rejetée pour les mêmes motifs : non-seulement les massues ne sont pas de nature musculaire, mais elles ne sont pas non plus des organes de sécrétion capables de rejeter à l'extérieur un liquide

élaboré à leur intérieur : la massue entière ou tout au moins la partie qui se colore en jaune par le picrocarminate d'ammoniaque est éliminée.

En me basant sur le fait que ces organes sortent de l'épiderme et s'étalent à sa surface, je crois devoir les considérer comme des éléments glandulaires : chaque massue est une cellule glandulaire présentant une structure particulière et un produit de sécrétion différent de celui que l'on observe dans les autres glandes. La glande arrivée à son complet développement est toute entière rejetée au dehors avec le produit sécrété qu'elle renferme.

Quant au but que doit remplir ce produit arrivé à la surface de la peau, je n'ai pu me faire aucune conviction à ce sujet, et c'est une question qui reste encore en suspens.

Avant de me prononcer sur l'idée que je me fais du mode de sécrétion des massues, je dois encore donner quelques détails sur l'existence très-probable d'une membrane cellulaire et sur certaines particularités que ces formations présentent lorsqu'elles s'écartent du derme.

J'ai dit plus haut que les massues, arrivées à un degré avancé dans leur développement, gagnent la surface de la peau, mais en même temps que ces organes quittent leur place dans l'épiderme, il s'y produit un fait très-singulier. Voici en quoi il consiste : si l'on examine une coupe d'un épiderme du *Petromyzon fluviatilis* durci à l'alcool et que l'on considère les massues détachées du derme, quoique peu éloignées de lui, on voit qu'entre ce dernier et la massue il existe un certain nombre de vacuoles remplies d'un liquide clair, mais dont les contours sont légèrement granuleux. Il n'y a pas de noyau à leur intérieur et l'on ne peut les prendre pour ces jeunes cellules épidermiques qui, d'après

F. E. Schulze (1), existeraient entre les massues, de telle sorte que celles-ci se termineraient par une base bifurquée. A cette occasion je citerai également ce que dit à ce sujet H. Müller (2), qui, chez le *Petromyzon fluviatilis*, a vu de semblables jeunes cellules introduites sous les massues dont la base était bifurquée :

« Einmal stand ein sehr grosser Kolben mit 2 getrennten Füssen auf der Cutis, zwischen welchen eine Gruppe der gewöhnlichen Epidermiszellen sich befand. »

D'autres fois il vit des massues avec des ramifications latérales :

« Andere Male sind die Kolben in einen rundlichen fadenförmigen Fortsatz ausgezogen, welcher mit einem Knötchen an der Cutis ansitzt (Fig. 5) öfters aber noch freie seitliche Ausläufer besitzt, in Gestalt von Fäden oder membranartigen Fetzen (3). »

Je dois dire que jamais je n'ai rien vu de semblable chez le *Petromyzon fluviatilis*, et à cet effet je ne me suis pas contenté d'étudier des coupes, qui, si fines qu'elles eussent été, par suite de leur transparence auraient pu m'induire en erreur ; mais j'ai eu surtout recours à l'examen de préparations faites avec un épiderme dissocié et, dans les milliers de massues que j'ai observées, *pas une* ne présentait des traces de bifurcations ou de ramifications comme le prétendent les auteurs précédemment cités.

Quant à ces vacuoles qui viennent combler le vide que laissent après elles les massues, elles augmentent en

(1) *Loc. cit.*

(2) *Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift*. 1864, Bd. V, p. 48.

(3) *Ibid*, p. 48.

nombre à mesure que l'organe glandulaire s'éloigne du derme, mais elles ne déforment *aucunement la base*; celle-ci s'amincit petit à petit, comme si elle s'allongeait en diminuant d'épaisseur, ce qui n'est pas impossible vu la consistance de ces éléments. De plus, ces vacuoles n'existent pas seulement sous la base de la massue, et l'on peut voir sur des coupes que dans les points où la massue a quitté sa place à la surface du derme il se trouve un vide entre les cellules épidermiques ordinaires entourant l'organe et la partie de ce dernier qui est déjà arrivée à cet endroit; ce vide, qui ne se *colore nullement* par le picrocarminate, est rempli de vacuoles semblables à celles situées sous la base et continues avec ces dernières. Il en résulte que la massue est enveloppée d'une sorte de réseau de matière granuleuse rempli d'un liquide clair et transparent (pl. I, fig. 55 à 57, et pl. II, fig. 1).

Ce réseau et la masse colorée en jaune par le picrocarminate sont-ils entourés d'une membrane cellulaire ou bien ne sont-ils séparés par rien des cellules épidermiques environnantes ?

F. E. Schulze (1) croit que les massues sont dépourvues de membrane :

« Da es mir niemals gelungen ist, an der Oberfläche der Kolben eine Membran nachzuweisen, nehme ich an, dass sie wie so viele Zellen membranlos sind und muss nach der Art und Weise wie die bei Druckwirkungen auf frische Kolben beobachteten Formveränderungen derselben erfolgen, ihnen eine zäh oder dickflüssige Consistenz zuschreiben. »

(1) M. Schultze, *Archiv. f. mikrosk. Anatomie*. Bd. 5, p. 156.

Pour moi il n'y a plus de doute que les massues ne possèdent une membrane cellulaire. En examinant des massues peu éloignées du derme et entourées de ces vacuoles dont je viens de parler, j'ai vu deux fois, dans l'espace transparent existant entre la massue et les cellules épidermiques, une striation longitudinale excessivement fine que l'on aperçoit seulement avec de forts grossissements et un excellent éclairage (pl. II, fig. 1). Cette striation ne peut pas évidemment provenir des vacuoles; elle n'appartient pas non plus à la massue proprement dite, puisqu'elle reste incolore par le pierocarminate; on doit donc la considérer comme étant due à une membrane enveloppant la massue, ou plutôt, le contenu de la massue qui se colore en jaune; celui-ci serait expulsé à l'extérieur, tandis que l'espace circonscrit par la membrane et comblé primitivement par ce contenu se remplirait d'un réseau de matière granuleuse.

Quant à la force qui fait sortir la matière colorée en jaune, on pourrait admettre que c'est ce réseau qui, soit qu'il se forme en ce moment, soit qu'il existât déjà, augmente en volume, et se remplit d'un liquide provenant probablement de la massue même; ce phénomène aurait pour résultat l'élimination lente de la massue à l'exception de la membrane, puisque ce serait à son intérieur qu'il se produirait. Ce qui me fait supposer que le liquide, qui doit remplir le vide laissé par la massue, peut venir de cette dernière, c'est que, détachée du derme, elle est presque toujours et peut-être toujours d'un volume moindre que l'espace occupé par elle lors de son contact avec le derme. De plus, dans ma description de ces organes, j'ai signalé leur partie supérieure comme ne se colorant pas ou presque pas en jaune par le pierocarminate; ce fait existe dans

les massues encore attachées au derme, tandis que celles qui ne le sont plus ne présentent pas cette absence de coloration. Il se pourrait donc fort bien que cette dernière fût due à l'existence d'une plus ou moins grande quantité d'un liquide clair qui, étant expulsé, remplirait les vacuoles; ce liquide restant incolore dans le pierocarminate, rendrait la partie supérieure des massues en contact avec le derme peu colorée, tandis que la même partie des éléments éloignés de celui-ci serait fortement colorée par suite de l'absence de ce liquide. En outre, l'expulsion de ce dernier ferait comprendre la diminution de volume que subissent les massues lorsqu'elles gagnent les couches superficielles de l'épiderme.

Les massues sont situées entre les autres cellules épidermiques et répandues à peu près sur toute la surface de la peau; tantôt elles sont en nombre tellement considérable qu'elles semblent se toucher, tantôt elles sont disséminées çà et là dans l'épiderme. Dans certains points du corps elles manquent totalement, comme on peut le constater à la ligne ventrale et à la cornée de l'œil. Sur les nageoires elles sont peu nombreuses, et sur les lèvres elles sont très-rares.

La méthode qui m'a le mieux réussi pour la dissociation de ces organes est l'emploi de l'alcool à 16°; mais si ce liquide agit trop longtemps, les massues se déforment, se se contractent, et les striations prennent une autre direction: elles deviennent tortueuses et très-irrégulières. Les massues traitées par le liquide de Müller s'altèrent, se contractent, se creusent de cavités à bords tranchants, les striations n'y sont pour ainsi dire plus visibles et il semble que les massues sont comprimées par les cellules voisines; enfin, par l'action de ce réactif, elles prennent les formes les plus bizarres (pl. I, fig. 59; pl. II, fig. 4).

La matière colorante donnant les meilleurs résultats est sans contredit le picrocarminate d'ammoniaque qui, comme je l'ai déjà dit, présente l'avantage de ne colorer en jaune que les massues, et par là il permet de distinguer immédiatement ces éléments, quelque petits qu'ils soient et quelle que soit leur situation, de toutes les autres cellules épidermiques. Le rouge d'aniline donne aux massues une coloration rouge très-intense et uniforme; cependant la partie supérieure, dans les préparations alcooliques, est peu colorée. Le bleu d'aniline les colore en bleu fortement et uniformément; toutefois dans les préparations alcooliques le col se colore moins. Le carmin de Beale teint les massues en rose et les noyaux en rouge, le col et la partie supérieure restant à peu près incolores après un séjour de vingt-quatre heures.

L'hématoxyline est avec le picrocarminate un réactif précieux pour l'étude des massues; il ne les colore pas du tout, à l'exception de leurs noyaux qui prennent une coloration violet-foncé; par ce liquide il est facile de reconnaître la présence, la forme et le nombre exact de ces derniers.

Telles sont les massues chez le *Petromyzon fluviatilis*.

Chez le *Petromyzon planeri*, ces formations ont à peu près les mêmes caractères; seulement ici j'ai observé des formes beaucoup plus jeunes que chez le *Petromyzon fluviatilis*. Celles-ci affectent la forme de lentilles plans-convexes dont les bords seraient déprimés; elles ont deux noyaux et possèdent une striation concentrique à ces noyaux (pl. II, fig. 44).

D'autres jeunes massues sont coniques avec la même striation et le même nombre de noyaux situés plus ou moins profondément dans ce corps et à des distances variables l'un de l'autre (pl. III, fig. 2 et 4). Les autres formes de

massues sont peu différentes de celles de l'espèce précédente, cependant la cavité centrale y est souvent nettement distincte.

Je n'ai jamais observé que deux noyaux, en me servant de l'hématoxyline ou du picrocarminate, et non trois comme le mentionne H. Müller (1) :

« Es ist der obere gewölbte Theil der Zelle immer noch der blasseste, es zieht sich von ihm manchmal sehr deutlich, manchmal nur angedeutet ein kanalartiger Raum in die Tiefe, in welchem 2, manchmal 3 Kerne liegen, in sehr verschiedener Höhe, manchmal aneinander gedrängt, manchmal von einander entfernt. »

Je n'ai jamais vu non plus ces massues qui, d'après ce même auteur, présenteraient à leur base une ou plusieurs fossettes dans lesquelles s'engageraient de jeunes cellules épidermiques ordinaires :

« Unter manchen Kolben stand eine junge Zelle, deren oben abgerundetes Ende in einer tiefen Höhle des Kolben steckte. Bei Profilansicht ragte so die untere, stark lichtbrechende Partie des Kolbens in 2 Spitzen neben der jungen Zelle eine Strecke weit herab. Unter andern Kolben standen sehr regelmässig 2 Zellen in ähnliche Gruben an jenen eingesenkt. Anderemale entstand auch hier eine einzige Spitze unten am Kolben, oder dieser war durch Anlagerung mehrerer, grösserer oder kleinerer, und zu verschiedener Höhe reichender Zellen an seinem unteren Ende unregelmässig und mehrfach ausgebuchtet. Die Kolben waren dabei von sehr verschiedener Länge, manche kaum höher als breit (2). »

(1) *Würzburger naturw. Zeitschrift*. Bd. V, 1864, p. 44.

(2) *Ibid.*, pp 46 et 47.

Chez le *planeri*, je n'ai pas toujours observé la striation longitudinale inférieure, mais alors le col était d'une petitesse extrême ou bien faisait complètement défaut; là où il existe un col assez volumineux pour qu'on puisse en déchiffrer la structure, *j'ai toujours vu* la striation longitudinale semblable à celle que l'on rencontre chez le *Petromyzon fluviatilis* (pl. II, fig. 42). Beaucoup de massues, nucléées et sans col ont la forme de sphères ou d'ovoïdes; seulement je ne puis affirmer si elles sont encore en contact avec le derme ou si elles en sont déjà écartées. A ce propos Max Schultze (1) dit avoir rencontré des massues dont la cavité centrale possédait un orifice inférieur.

« Eigenthümlich fand ich die Gestalt der Kolben bei einem Exemplare von *Petromyzon planeri*, insofern dieselben hier mehr oval oder in der Form einer unten abgestutzten Glasglocke erschienen. Das Protoplasma setzte sich bei diesen von der Mitte in einen bis an das untere Ende reichenden Canal fort, welcher so weit war, dass oft einer von den beiden runden Kernen, die stets im Protoplasma gefunden werden, in diesem Canal ganz nahe am unteren Ende lag. Ich habe solche Zellen in Fig. 6 *a* und *b* abgebildet. »

Cet auteur s'est évidemment trompé sur la position de ces cellules, et la partie rétrécie est supérieure au lieu d'être inférieure comme il le prétend.

Souvent chez le *planeri* les massues semblent se terminer supérieurement par un orifice de forme irrégulière, en continuité avec le canal central; ce dernier, de longueur et de calibre très-variables, se moule fréquemment sur les deux noyaux. Ceux-ci, ronds et uninucléolés, sont situés

(1) Reichert's u. du Bois-Reymond's Archiv. p. 299.

plus ou moins l'un près de l'autre et plus ou moins profondément dans le corps, car, pas plus que chez le *fluviatilis*, on ne les rencontre jamais dans le col. Les striations sont les mêmes que dans l'autre espèce. Je n'ai pu faire, il est vrai, chez le *planeri* des coupes parallèles à la surface de la peau et me convaincre par ce moyen que les massues semblaient, comme chez le *fluviatilis*, formées de lamelles concentriques; mais en observant des formes très-jeunes, placées de telle façon que leur base regardait en haut, j'ai vu que cette base présente la même structure que les coupes transversales des massues de l'espèce précédente (pl. III, fig. 3 et 4). De plus, ces jeunes éléments, traités par le picrocarminate, montrent parfois au centre de leur base une tache claire, comme l'orifice d'un canal qui s'étendrait jusqu'au derme. Cette faible coloration centrale vient de ce que la cavité de la massue arrivant jusque tout près du derme, il n'y a qu'une très-faible quantité de substance entre le fond de la cavité et le derme; et cette petite couche vue par transparence tranche par sa faible coloration sur le restant de l'organe coloré en jaune foncé. Il est facile de s'assurer qu'il en est ainsi, car jamais de profil on ne voit ce canal s'étendre jusqu'au derme, bien qu'il soit parfois très-profond.

Enfin chez le *planeri*, beaucoup de massues présentent un corps rétréci supérieurement et à l'extrémité duquel se trouve 1 ou 2 noyaux paraissant être sur le point de sortir de la cellule (pl. II, fig. 41).

Bien que le liquide de Müller altère fortement ces éléments, je n'ai jamais obtenu sur des préparations faites avec ce réactif, de massue bifurquée ou ramifiée; il en est de même pour les cellules dissociées par l'alcool à 16°.

Contrairement à ce qu'a vu H. Müller (1), c'est chez l'Ammocète que j'ai trouvé les formes les plus jeunes de massues :

« In der ersten Hinsicht muss ich sagen, dass ich die zahlreichen jungen Formen von Kolben bloss bei den Petromyzonten, nicht bei dem sogenannten Ammocetes gesehen habe. »

Elles se présentent sous l'aspect de petits corps sphériques, coniques ou irréguliers situés sur le derme, qui est d'ordinaire légèrement déprimé aux points où il est en contact avec eux (pl. III, fig. 25 à 29). Elles offrent autour d'une masse centrale, striée et colorée en jaune par le picrocarminate, un espace clair et transparent non coloré, entourant toute la cellule, à l'exception de la partie qui est en rapport avec le derme. Ces organes semblent donc posséder probablement à l'origine une membrane que plus tard, dans les formes âgées, on ne peut distinguer de leur contenu propre. Dans les phases plus avancées apparaît un noyau; la striation devient plus nette, se présente comme légèrement concentrique; dans la suite on y voit 2 noyaux entourés d'un peu de protoplasme, et situés à la partie supérieure du corps central, dans un espace incolore continu avec celui qui se trouve autour du corps. La partie supérieure de ce dernier est légèrement déprimée par les noyaux et le protoplasme; cette dépression s'accroît avec l'âge, de sorte qu'il y a là tendance à la formation d'une cavité où se logeront les noyaux et le protoplasme, et dont la paroi interne sera constituée par la partie primitivement supérieure du corps de la massue. Ce corps prend en gran-

(1) *Würzburger naturw. Zeitschrift*. 1864, Bd V, p. 49.

dissant une striation de plus en plus concentrique, sauf à la partie inférieure où elle reste longitudinale.

Les striations s'accroissent avec l'âge, de telle sorte que, dans les formes les plus avancées, on a supérieurement une striation concentrique, plus bas une transversale et inférieurement une longitudinale. D'autres fois les massues âgées ont seulement une striation transversale et sont munies d'une cavité centrale s'étendant à peu près dans toute la hauteur de la cellule (pl. III, fig. 30 et 31).

De même que chez le *fluviatilis* et le *planeri*, si on examine la base de ces massues ou des coupes perpendiculaires à leur longueur, on voit que ces organes paraissent formés de lames concentriques à une cavité centrale renfermant les noyaux et il semble parfois qu'ils se terminent supérieurement par une orifice (pl. III, fig. 30, 33, 34 et 35).

Enfin chez l'Ammocète toutes les massues ne restent pas en contact avec le derme. H. Müller (1) dit à ce propos :

« Endlich kam es aber auch vor, (bei Ammocætes) dass die sämtlichen Kolben, soviel ich sehen konnte, mit ihrer Basis die Cutis berührten. »

Or, par des coupes transversales, j'ai pu m'assurer que parmi ces massues il y en a qui s'écartent du derme et que d'autres sortent même de l'épiderme pour s'étaler à sa surface (pl. III, fig. 37).

Les massues font complètement défaut au devant de l'œil chez le *planeri*.

Chez l'Ammocète ces éléments sont peu nombreux à la

(1) *Würzburger naturw. Zeitschrift*. 1864, Bd. V, p. 47.

face supérieure de la tête, manquent totalement aux lèvres et existent à la ligne ventrale, ce qui n'a pas lieu chez le *fluviatilis*.

CELLULES GRANULEUSES.

Ce fut Kölliker (1) qui décrivit le premier ces éléments comme des cellules sphériques ou piriformes, nucléées, d'apparence granuleuse et d'où partent un ou plusieurs prolongements dirigés vers l'extérieur.

Max Schultze (2) montra que Kölliker s'était trompé sur la position de ces cellules et que les prolongements étaient dirigés non pas vers la surface libre de l'épiderme, mais, au contraire, vers le derme. Il examina en outre les propriétés optiques de ces formations, trouva que leurs granulations et leurs prolongements, quoique fortement réfringents, ne sont pas biréfringents et rejeta les idées de Kölliker relatives à leur fonction.

Heinrich Müller (3) fit mention de ces cellules et constata une relation entre elles et les massues.

Franz Eilhard Schulze (4) s'occupa également de ces cellules granuleuses et en donna une description détaillée, mais fautive sur plusieurs points, ainsi que nous allons le voir. Ce sont d'après lui de grandes cellules nucléées remplies de granulations; à l'intérieur de ce corps cellulaire est un organe particulier d'où partent les prolongements dirigés vers le derme.

Enfin Langerhans cite aussi ces cellules, mais il

(1) *Würzburger naturw. Zeitschrift*. Bd. I, Heft I, p. 7.

(2) *Reichert's u. du Bois-Reymond's Archiv*. 1861, p. 291.

(3) *Würzburger naturw. Zeitschrift*, 1864, Bd. V, p. 45 et 51.

(4) M. Schultze, *Archiv. f. mikrosk. Anatomie*. Bd. 3, p. 162.

n'a rien observé qui pût être ajouté aux travaux de F. E. Schulze.

Voici comment ces cellules granuleuses se présentent chez le *Petromyzon fluviatilis* : Elles sont situées surtout dans la partie moyenne et dans la partie supérieure de l'épiderme, logées là entre les cellules ordinaires et les cellules en massue, et souvent elles se trouvent si près de la surface, qu'elles ne sont plus séparées de l'extérieur que par une partie du corps et la paroi canaliculée des cellules de la couche la plus externe.

Plusieurs fois j'ai rencontré ces éléments en contact avec le derme, mais alors ils étaient très-petits. En général les cellules les plus superficielles sont aussi les plus volumineuses ; toutefois on trouve souvent de petites cellules granuleuses dans les couches tout-à-fait supérieures et également de très-grandes cellules granuleuses dans les couches moyennes. D'ordinaire ces cellules sont très-nombreuses, parfois même si nombreuses que, sur des coupes transversales, elles sont dans les couches supérieures, sur une plus ou moins grande étendue, pour ainsi dire en aussi grande quantité que les cellules ordinaires. Ailleurs elles manquent complètement : ainsi à la ligne ventrale, aux lèvres et à la cornée de l'œil. Aux nageoires elles sont très-peu abondantes.

Ce sont des cellules de volume variable, sphériques, ovoïdes, piriformes, parfois même, mais beaucoup plus rarement, assez allongées. Les cellules sphériques qui se rencontrent le plus souvent peuvent avoir un diamètre de 0,015 à 0,020^{mm}.

Elles se composent d'une membrane cellulaire mince assez résistante, remplie d'un contenu particulier et d'où partent un ou plusieurs prolongements (pl. II, fig. 13).

Leur noyau unique, rond ou légèrement ovale possède un seul nucléole brillant, et est situé soit au centre du corps, soit plus ou moins près de la membrane cellulaire.

L'intérieur de la cellule est rempli de granulations sphériques, très-réfringentes, mais monoréfringentes, de volume assez considérable et dont la grosseur varie avec la grandeur des cellules. Leur diamètre est de 0,0009 à 0,0014^{mm}. Dans la même cellule elles ont un volume assez uniforme et se trouvent répandues en grand nombre dans une matière fondamentale d'apparence fluide. Ce qui tend à prouver que telle est la consistance de cette matière fondamentale, c'est que si l'on durcit un morceau de l'épiderme de l'Ammocète dans de l'acide chromique à 1 pour 200, et que l'on y pratique des coupes soit transversales, soit parallèles à la surface libre de la peau, on voit la substance fondamentale subir un retrait autour de chaque granulation (pl. III, fig. 46). Ce fait est surtout bien visible si l'on traite une telle préparation chromique par le picrocarminate d'ammoniaque; comme celui-ci colore la substance fondamentale et les granulations en jaune-brun, il apparaît un petit anneau circulaire complètement incolore autour de chacune de ces dernières.

Outre ces granulations, j'ai observé plusieurs fois parmi elles de petits globules sphériques, à contours très-foncés, de volume égal ou inégal, mais beaucoup plus considérable que celui des granulations ordinaires, jusqu'à même atteindre à peu près la grosseur du noyau (pl. II, fig. 25). Ils ont de 0,0019 à 0,0029^{mm}, et sont en nombre irrégulier, 1, 2, 3, 4 et quelquefois plus dans la même cellule, tantôt très-près l'un de l'autre, tantôt assez éloignés. Leur position est très-superficielle; ils sont situés immédiatement sous la membrane cellulaire et paraissent être de petites gouttelettes de substance grasseuse.

De ce corps cellulaire granuleux partent un ou plusieurs prolongements filiformes, beaucoup plus délicats que ne le figure F. E. Schulze; ils sont d'aspect homogène, et dirigés vers le derme, comme le montra Max Schultze, car si leur position était telle que l'avait pensé Kölliker, ils feraient de beaucoup saillie en dehors de l'épiderme. C'est ce dont on peut, du reste, s'assurer par de fines coupes transversales. Ces prolongements sont probablement formés d'une membrane d'enveloppe très-mince, continue avec la membrane du corps de la cellule, et d'un contenu homogène assez réfringent, semblable à la substance fondamentale du corps; cependant on ne peut y apercevoir une membrane distincte du contenu du prolongement. Leur épaisseur diminue à mesure qu'ils se rapprochent du derme. Ils sont en partie rectilignes; mais il est très-plausible d'admettre que, suivant les contours des cellules sous-jacentes, ils décrivent un trajet plus ou moins onduleux. Ce n'est qu'une hypothèse, car il est très-difficile, pour ne pas dire impossible, d'obtenir sur une coupe tout le trajet d'un de ces prolongements depuis la cellule granuleuse jusqu'au derme.

J'ai vu plusieurs fois, sur des préparations au liquide de Müller, des cellules granuleuses dont un des prolongements, après un parcours plus ou moins long, se divisait en deux branches de même grosseur que le tronc primitif; de plus, à l'endroit où avait lieu la bifurcation, il existait un épaississement assez considérable (pl. II, fig. 18).

Quant à savoir de quelle manière ces prolongements se terminent à la surface du derme, il est assez difficile de s'exprimer avec certitude sur ce point. Car si la coupe transversale n'est pas extrêmement mince, et si elle ne contient pas le prolongement en entier, on ne peut dis-

tinguer l'extrémité profonde de ce dernier des pédicules grêles que possèdent certaines cellules épidermiques dont j'ai fait mention précédemment ; et ici les moyens de coloration ne peuvent être utilisés , car, à raison même de la petitesse de ces deux sortes d'éléments, on ne peut constater sur des coupes fines aucune différence entre eux. Cependant j'ai obtenu quelquefois des cellules dont les prolongements se terminaient par une base un peu élargie, semblable à celle des cellules stipitées, et pour ce motif je suis porté à croire que telle est la façon dont se présente l'extrémité de ces prolongements. Si je n'ai pu obtenir plus souvent ce résultat, c'est que ces prolongements sont très-déliçats et qu'ils se brisent facilement lors de leur séparation du derme, d'autant plus que pour obtenir de bonnes préparations j'ai dû faire usage du liquide de Müller. En faisant macérer l'épiderme du *Petromyzon fluvialis* pendant quelques jours dans le liquide de Müller, on obtient des préparations dans lesquelles les prolongements des cellules granuleuses sont beaucoup plus gros que ceux des préparations faites avec un épiderme qui a séjourné 24 à 48 heures dans l'alcool à 16°. De plus, par le premier procédé ces prolongements présentent souvent des épaisissements et des irrégularités de volume sur leur trajet, tandis que par la seconde méthode ils sont très-minces et beaucoup plus réguliers, en outre ils sont beaucoup plus longs (pl. II, fig. 15).

Il est probable que le liquide de Müller a pour effet de dilater ces prolongements, et l'alcool de les contracter ; il est aussi possible que ce dernier réactif les rende plus fermes et moins cassants, de sorte que, sur les préparations alcooliques, on est toujours sûr d'obtenir des cellules granuleuses avec des prolongements beaucoup plus longs

et plus délicats que sur les préparations faites par l'autre méthode.

Franz Eilhard Schulze dit que le nombre des prolongements qu'il a trouvé est d'ordinaire peu considérable.

« Solcher Fortsätze fand ich gewöhnlich *zwei*, seltener drei oder vier, und wo sich nur einer erkennen liess, blieb es mir stets zweifelhaft, ob nicht der andere abgebrochen sei (1). »

J'ai, au contraire, trouvé très-souvent 3, 4, 5 prolongements et plus (pl. II, fig. 13, 15, 27). Le plus fréquemment 2 et 3, rarement 1. Ces prolongements, s'ils sont au nombre de 2, naissent du corps de la cellule, tantôt très-près l'un de l'autre, de manière à former entre eux un angle très-aigu, tantôt assez loin l'un de l'autre en formant un angle plus ou moins obtus. Souvent quand il y a 3 prolongements, 2 naissent très-rapprochés, le troisième étant assez distant des deux premiers, ou bien tous les trois sont l'un à côté de l'autre. Il en est de même pour un nombre plus considérable : 4, 5, 6 prolongements ; en un mot quel que soit le nombre de ces parties, elles peuvent naître de tous les points de la cellule, et il n'existe aucune distribution constante des prolongements pour les différentes cellules. Cependant on peut dire qu'en règle générale ils partent de la partie inférieure du corps.

J'ai observé deux fois des directions assez singulières de ces prolongements.

Dans une préparation faite avec un épiderme traité par le liquide de Müller et dissocié, j'ai vu dans un groupe de cellules restées en place, sous la couche la plus superficielle de l'épiderme, une cellule granuleuse du pôle supé-

(1) M. Schultze, *Archiv. f. mikrosk. Anatomie*, Bd., III, p. 163.

rieur de laquelle partaient distinctement deux prolongements. Ceux-ci, après s'être portés vers l'extérieur, se recourbaient brusquement pour se diriger vers le derme.

Une autre fois, dans un épiderme traité de la même façon, j'ai obtenu une cellule granuleuse, située vers le milieu de l'épiderme, et encore entourée des cellules voisines. Des extrémités de cette cellule partaient deux prolongements, l'un supérieur s'engageant en ligne droite entre les cellules des couches supérieures, l'autre inférieur se dirigeant de la même façon vers le derme. Cette dernière disposition, je l'ai rencontrée plusieurs fois sur des éléments isolés qui présentaient donc deux prolongements situés aux extrémités d'un même diamètre de la cellule (pl. II, fig. 19). Cependant comme je n'ai *jamais* vu sur des coupes transversales les prolongements des cellules granuleuses dirigés vers l'extérieur, mais *toujours* vers la surface dermatique, et que, de plus, ce que j'ai observé dans ces deux cas peut bien être un résultat artificiel de la préparation, je m'en tiendrai exclusivement aux prolongements dirigés vers le derme et je regarderai cette direction comme étant la seule exacte, jusqu'à ce que des recherches plus précises soient venues rendre probable l'opinion opposée. Quant aux rapports de ces cellules avec leurs prolongements Franz-E. Schulze dit (1) :

« Ganz besonders merkwürdig ist aber ihr Verhältniss zum Zellkörper selbst. Diese hellen Fortsätze dringen nämlich an zwei verschiedenen Stellen *in das Innere des Zellkörpers* also zwischen die Körner ein und verbinden sich hier zu einem scharf und glatt begrenzten Zirkelkopf-ähnlichen Gebilde von dem nämlichen optischen Verhal-

(1) M. Schultze. *Archiv. f. mikrosk. Anatomie*, Bd. III, p. 165.

ten, welches ihnen selbst eigen ist. Ein solches Verbindungsstück liegt gewöhnlich in der Mitte des Zellenkörpers, besitzt ein oberes etwas angeschwollenes, kugelig abgerundetes Ende und zeigt in verschiedenen Zellen etwas verschiedene Länge. Diese beträgt etwa $\frac{1}{3}$ des Zellkörpers und übertrifft die eigene Breite um das Doppelte oder Dreifache. Da die Verbindung der beiden (oder der drei) an verschiedenen Stellen die Membran durchsetzenden fadenartigen Fortsätze unter einem spitzen Winkel stets erst innerhalb der Zellmembran erfolgt, so bleibt zwischen der Verbindungsstelle und dem darunterliegenden Theile der Membran noch ein Raum übrig, der auch von Körnern ausgefüllt ist (Taf. VIII. Fig. 3, 5 u. 6). Bisweilen ist es mir gelungen beim Zerzupfen der in Müllerscher Lösung macerirten Neunaugenepidernis die Zellmembran zu zerreißen. Alsdann liessen sich die nun frei gewordenen Körner leicht wegschwemmen, und es blieben die fadenartigen Fortsätze mit ihrem kolbigen Verbindungsstück isolirt übrig (Taf. VIII. Fig. 3, 6).

Je dois dire que non-seulement *je n'ai jamais vu cet organe*, que F.-E. Schulze décrit sous le nom de *Zirkelkopf-ähnlich Gebild*, à propos de l'union des prolongements à l'intérieur des cellules, *mais encore j'ai pu me convaincre de la façon la plus certaine qu'il n'existe pas.*

En opérant comme l'indique cet observateur, c'est-à-dire en examinant une cellule isolée, en la faisant rouler lentement sous la lame à recouvrir et en employant les mêmes procédés de préparation que lui, je suis arrivé aux résultats suivants: si l'on observe une cellule ne présentant qu'un seul prolongement, en ayant soin d'amener ce dernier de façon qu'il ne soit nullement caché par le corps cellulaire, on voit que la membrane du corps se continue

avec le bord du prolongement pour lui former une sorte de gaine remplie par la substance homogène du prolongement et confondue avec celle-ci (pl. II, fig. 15, 16, 17). La membrane n'entoure pas en entonnoir la base du prolongement, comme le dit F.-E. Schulze; c'est, au contraire, la membrane cellulaire même qui forme une partie du prolongement :

« An der Oberfläche einer solchen Körnermasse habe ich eine zarte und wie es scheint ziemlich feste *Membran* gefunden, welche den ganzen rundlichen Zellenkörper umschliesst und trichterartig auf die Fortsätze übergeht (1). »

Si le fait avancé par cet auteur était exact, on devrait voir un double contour à la naissance du prolongement; je n'ai pas observé ce double contour: il n'existe pas. Le corps cellulaire s'étire en quelque sorte pour former le prolongement; mais il n'y a que la substance fondamentale qui pénètre dans ce dernier, les granulations s'arrêtant à son origine. En amenant le prolongement de telle façon que sa base apparaisse au milieu de la cellule, c'est-à-dire de manière qu'il soit en partie situé au-dessus de cette cellule, on voit à ce point le corps s'élever en un petit cône et, par suite de la transparence de ces éléments, il semble que le prolongement parte du centre même de la cellule, alors qu'il part en réalité de sa surface. Il est facile de s'assurer de ce fait, soit en élevant ou abaissant le tube du microscope, suivant que le prolongement est supérieur ou inférieur à la cellule, soit en amenant celle-ci dans la position de la fig. 16.

Si l'on considère maintenant une cellule à plusieurs pro-

(1) M. Schultze, *Archiv f. mikrosk. Anatomie*. Bd III, p. 163.

longements ou, pour plus de simplicité, une cellule n'en présentant que deux, et si on la fait rouler de manière à l'amener dans une position telle que les deux prolongements soient libres, c'est-à-dire bien isolés, sur le même plan horizontal que le corps et nullement recouverts par ce dernier, on voit la membrane cellulaire et les granulations se comporter de la même façon que dans la cellule à un prolongement. Alors on observe que les granulations s'arrêtent à l'origine des prolongements et qu'une partie de la membrane les réunit entre eux (pl. II, fig. 16). Parmi ces granulations on distingue le noyau avec son nucléole. En faisant rouler la cellule jusqu'à ce que les deux prolongements soient au-dessus du corps, rabattus sur lui et le recouvrant en partie, comme le montre la fig. 22, pl. II, on obtient une cellule granuleuse, avec noyau, dont l'aspect rappelle assez bien ce qu'indique F.-E. Schulze (1). Dans ce cas les deux prolongements sont réunis entre eux par une ligne courbe à concavité inférieure, et qui n'est autre que la partie de la membrane cellulaire située entre leurs bases; cette partie est à la vérité très-petite, mais ici les deux prolongements sont très-rapprochés. Si les prolongements étaient plus éloignés l'un de l'autre que ne l'indique la figure précédente, ainsi que cela se rencontre assez souvent, cette ligne courbe et par conséquent cette partie de la membrane cellulaire serait plus grande; si, au contraire, les prolongements sont plus rapprochés, cette ligne courbe sera évidemment plus petite. Tandis que les deux prolongements sont réunis entre eux par la portion de la membrane cellulaire qui les environne, jamais ils ne le sont à leur partie supérieure de manière à représenter

(1) M. Schultze, *Archiv. f. mik. Anat.* Bd. III, Taf. VIII, fig. 5 a.

la tête de compas figurée par F.-E. Schulze. En continuant à faire mouvoir la cellule granuleuse, si l'on arrive à placer le noyau précisément à l'endroit où naissent les deux prolongements (pl. II, fig. 23), il semble que ceux-ci pénètrent dans l'intérieur de la cellule et s'y réunissent à un organe en forme de tête de compas. Dans ce cas le noyau situé à la partie supérieure de cette prétendue tête paraît en compléter le commencement, comme je l'ai représenté pl. II, fig. 22 ; cet organe de réunion n'existe pas en réalité et n'est qu'une illusion. En outre, jamais on ne verra de noyau à côté de cette tête de compas imaginaire, bien que F.-E. Schulze prétende en avoir vu toujours un à côté de son *Zirkelkopf-ähnlich Gebild*, et il dit à ce propos (1) :

« Ich habe mich nun sehr häufig und auf das Deutlichste davon überzeugen können, dass ausser jenem Verbindungsstück noch ein *besonderer bläschenförmiger Kern* von kugliger Form, wasserhellem Inhalte und kleinem glänzenden Kernkörperchen vorhanden ist. Derselbe ist nicht gross und liegt gewöhnlich neben, seltener über dem oben beschriebenen Verbindungsstück (Taf. VIII. Fig. 3, 5 u. 6). »

On obtiendra une illusion à peu près semblable en donnant à la cellule la position indiquée fig. 24, pl. II, où les deux prolongements, amenés à la face supérieure de la cellule et rabattus à droite et à gauche, semblent réunis par un corps central particulier, qui n'est autre que la portion du corps cellulaire comprise entre eux. De plus, dans ces cellules où les prolongements paraissent naître du milieu de la masse granuleuse, la membrane cellulaire n'est pas

(1) M. Schultze, *Archiv f. mikrosk. Anatomie*. Bd. III, p. 164.

interrompue au niveau des prolongements comme l'indique F.-E. Schulze. Au contraire, on la voit par transparence en travers des prolongements, ce qui doit évidemment avoir lieu, attendu que ces prolongements sont situés soit au-dessus, soit au-dessous du corps cellulaire.

On peut encore s'assurer qu'il en est ainsi, et que la tête de compas n'existe pas réellement, si l'on amène une cellule à deux prolongements, dans une position telle que l'un de ses prolongements soit dans le même plan que le corps, et que l'autre soit un peu au-dessus de lui (pl. II, fig. 25). Alors ce dernier semble sortir de l'intérieur de la cellule, tandis que l'on voit nettement l'autre prendre son origine à la surface du corps.

Si la cellule granuleuse présente plus de deux prolongements, on se convainc facilement que, comme dans les cellules précédentes, il n'y a pas d'organe de réunion central pour les prolongements et l'on voit ceux-ci se comporter de la même façon que dans les cellules à deux prolongements (pl. II, fig. 13, 15, 26).

Ces faits sont d'autant plus visibles que ces parties naissent de points plus éloignés l'un de l'autre à la surface du corps. Souvent on observe (pl. II, fig. 25) des cellules à trois prolongements, dont deux semblent réunis par une tête de compas, mais dont le troisième n'est nullement en rapport avec eux, et la figure que donne F.-E. Schulze est tout à fait défectueuse (1). Quant à l'espace dont parle cet auteur, espace placé entre le point d'union des prolongements et la partie de la membrane sous-jacente, rempli de granulations et visible lorsque la cellule présente la position des figures 22, 23, il n'est que la partie du

(1) M. Schultze, fig. 5 c., Taf. VIII.

corps de la cellule située entre les deux prolongements. Ceux-ci, rabattus sur la masse granuleuse, interceptent nécessairement entre eux et sous eux une portion plus ou moins considérable de cette dernière; cette portion, qui paraît être en contact avec les prolongements, leur est au contraire inférieure, ainsi que l'on peut s'en assurer en changeant le foyer du microscope ou en amenant la cellule de manière que les deux prolongements soient sur le même plan horizontal que le corps (pl. II, fig. 16). Enfin, soit par compression, soit par dilacération, je suis parvenu à déchirer quelques-unes de ces cellules et à isoler leurs prolongements et leurs granulations; mais jamais, ainsi que je l'avais déjà observé sur des cellules entières, je n'ai obtenu de tête de compas et l'on ne peut en obtenir bien que F. E. Schulze prétende en avoir constaté l'existence et même en avoir séparé du restant de la cellule (1). D'ordinaire à côté des granulations disséminées çà et là, j'avais un prolongement avec la partie évasée de la membrane cellulaire qui lui donne naissance (pl. II, fig. 27); d'autres fois au lieu d'un seul prolongement il y en avait plusieurs présentant chacun les mêmes caractères.

Par l'examen d'un grand nombre de coupes je n'ai pu davantage vérifier les résultats de F.-E. Schulze; cependant, dans beaucoup d'entre elles, j'ai observé, au milieu des granulations et à côté du noyau, une masse assez réfringente, de forme variable (pl. I, fig. 1), ronde, ovale, allongée, parfois très-irrégulière, à contours bien nets ou diffus, qu'on pourrait prendre, au premier abord, pour la coupe de la tête de compas dont parle F.-E. Schulze. Mais par un examen attentif on se convainc facilement que ce corps

(1) M. Schultze, *Archiv. f. mikrosk. Anatomie*. Bd. III, p. 165, loc. citat.

ne ressemble pas à ce que décrit cet observateur, et qu'il n'émet jamais de prolongement dépassant la membrane cellulaire, ni même l'atteignant. On n'a pas non plus de peine à s'assurer *que ce n'est qu'un nombre plus ou moins considérable de granulations qui se sont fusionnées avec la substance fondamentale*, fusion occasionnée probablement par les réactifs employés. Ce qui vient à l'appui de cette opinion, c'est que ce corps se continue d'ordinaire, *sans ligne de démarcation aucune*, avec la matière qui remplit le reste de la cavité cellulaire, et cette petite masse centrale offre alors des contours crénelés parce que les granulations qui l'entourent immédiatement sont moulées sur elle.

En considérant ce fait et ce que je viens de décrire concernant les cellules granuleuses dissociées et les illusions qu'elles produisent, on s'explique fort bien comment F.-E. Schulze a pu être induit en erreur.

En conséquence, on doit conclure que ces cellules granuleuses sont de simples cellules munies de prolongements naissant, comme ceux des cellules nerveuses, du corps même de la cellule et n'y pénétrant pas pour venir se réunir à un organe central spécial, distinct du contenu cellulaire.

Quant au mode de développement de ces organes, je les considère comme des cellules épidermiques modifiées. Ce qui parle en faveur de cette idée, c'est que ces éléments sont en général d'autant plus petits qu'ils se trouvent plus près du derme, et que les prolongements se terminent, comme je l'ai plusieurs fois constaté, par une petite base élargie semblable à celle des cellules stipitées, base qui se met en rapport avec le derme (pl. II, fig. 14 et 20). De plus, j'ai acquis, ce me semble, la preuve directe de cette forma-

tion. Dans plusieurs coupes j'ai eu des cellules granuleuses en contact avec le derme ; ces cellules très-petites sont granuleuses, rondes ou ovales, sans prolongement et quelquefois sans noyau apparent (pl. II, fig. 29 à 32). Leurs granulations semblables à celles du protoplasme des autres cellules, ou un peu plus grosses, sont réparties uniformément dans toute la cavité, ou bien une partie est concentrée au milieu de ce corps. Ces cellules n'ont pas de prolongement, ce ne sont que de simples masses granuleuses avec membrane, situées au-dessus du derme et entourées par les cellules épidermiques profondes. D'autres fois j'ai observé de semblables cellules un peu éloignées du derme, mais rattachées à lui par un petit prolongement. (pl. II, fig. 35). Ailleurs ces cellules sont déjà assez distantes du derme, mais je n'ai pu y trouver de prolongements les rattachant à ce dernier, ce qui n'est pas étonnant, vu que c'est sur des coupes transversales que j'ai observé ces différentes phases.

En me basant sur ces observations, je conclus que l'on doit considérer les cellules granuleuses comme se formant aux dépens de certaines cellules épidermiques qui se modifient, grandissent, s'élèvent dans les couches supérieures de l'épiderme tout en restant en contact avec le derme, atteignent la couche superficielle et ne sont plus là séparées de l'extérieur que par la paroi poreuse et la membrane refoulée des cellules de cette couche.

Parvenues à ce point, que deviennent-elles, quelle fonction remplissent-elles ? C'est une question que je n'ai pu résoudre, et jusqu'à présent on n'a émis à ce sujet que des hypothèses fondées sur des faits erronés. Ici, l'on doit tenir compte de cette circonstance que ces cellules restent toujours en contact avec le derme.

Kölliker pensa qu'elles pouvaient être des glandes unicellulaires; il se fondait sur cette idée inexacte que les prolongements seraient dirigés vers l'extérieur.

Franz-E. Schulze était porté à les considérer comme des organes de sens, mais il se basait également sur des faits en partie inexactes : la pénétration des prolongements à l'intérieur du corps, leur mode de réunion et leur situation au-dessus du derme. Il n'y a pas un seul fait qui parle en faveur de l'opinion de F.-E. Schulze; la continuité des prolongements des cellules granuleuses avec les nerfs du derme n'a pas encore été démontrée et leur mode de terminaison inférieure, semblable à celui des cellules épidermiques ordinaires, paraît être en opposition avec une pareille supposition. La raison principale qui empêche de considérer ces cellules comme des organes nerveux est le nombre même des prolongements. Si l'un de ces prolongements se trouvait en rapport avec une fibre nerveuse, il faudrait admettre la même continuité pour tous les autres prolongements; chaque cellule granuleuse serait de cette façon l'organe terminal commun à un certain nombre de fibres nerveuses; cette conclusion me paraît peu vraisemblable et les caractères mêmes de ces éléments épidermiques les éloignent de toutes les cellules nerveuses terminales connues.

Les rapports des cellules granuleuses avec les autres cellules épidermiques sont très-simples; celles-ci se mourent sur la surface des premières, que ce soient des cellules à plateaux canaliculés ou des cellules ordinaires (pl. I, fig. 37). Les massues sont en contact immédiat avec les cellules granuleuses, ou bien elles en sont séparées par une ou plusieurs cellules ordinaires, mais jamais ces deux sortes d'éléments ne se compriment mutuellement, ainsi

que l'on peut s'en assurer en faisant des coupes parallèles et perpendiculaires à la surface de l'épiderme.

Je dois encore dire quelques mots relativement aux méthodes que j'ai employées pour dissocier l'épiderme, et sur la façon dont se comportent les différents réactifs vis-à-vis des cellules granuleuses. En plaçant un *Petromyzon* ou un fragment, directement au sortir de l'eau, dans le liquide de Müller et l'y laissant séjourner pendant quelques jours, ou en le faisant macérer dans l'alcool à 16° pendant 24 à 48 heures, on peut au moyen du scalpel enlever avec la plus grande facilité les cellules épidermiques dans les différents endroits du corps.

Toutes ces cellules se laissent parfaitement dissocier et si on les met 24 heures environ dans le picrocarminate d'ammoniaque (c'est la matière colorante qui m'a donné les meilleures préparations), puis que l'on remplace ce liquide par un mélange de picrocarminate et de glycérine, on obtient des résultats différents suivant la méthode employée. C'est avec le liquide de Müller que j'ai obtenu les plus belles de mes préparations pour les cellules granuleuses; cependant, comme je l'ai déjà fait remarquer, les prolongements s'altèrent légèrement dans ce réactif. Le picrocarminate, dans les préparations au liquide de Müller, colore les corps granuleux en jaune brun et les granulations un peu plus fortement que la matière fondamentale, le noyau en rouge, le nucléole en rouge foncé et les prolongements en jaune brun clair. Il en est de même pour les préparations alcooliques, mais ici les colorations sont plus vives. Par le rouge d'aniline, le bleu d'aniline, l'acide picrique, le carmin de Beale, les cellules granuleuses sont très-fortement colorées, au point qu'il est difficile d'y apercevoir le noyau; les prolongements, au contraire,

se colorent beaucoup plus légèrement. L'hématoxyline donne une teinte violacée au corps, tandis que le noyau devient violet foncé. Telle est la façon dont se présentent les cellules granuleuses chez le *Petromyzon fluviatilis*.

Chez le *Petromyzon planeri* (pl. III, fig. 7 à 12), ces éléments, quoique plus petits que ceux de la première espèce, offrent la même composition; cependant leurs granulations me paraissent proportionnellement plus considérables que celles du *fluviatilis*.

La cornée de l'œil ne contient pas de cellules granuleuses; celles-ci sont peu nombreuses à la face supérieure de la tête.

Chez l'Ammocète ces organes sont encore plus petits et leurs prolongements sont très-déliçats. Ils n'existent pas aux lèvres et sont peu abondants à la face supérieure de la tête. Contrairement à ce qui existe chez le *Petromyzon fluviatilis*, l'Ammocète présente des cellules granuleuses à la ligne ventrale, mais en petit nombre (pl. III, fig. 38 à 46).

CELLULES GUSTATIVES.

Pour terminer l'exposé de mes recherches sur l'épiderme des Cyclostomes, il me reste à parler de la dernière catégorie d'éléments cellulaires dont j'ai fait mention précédemment, et que je n'ai pu observer que sur des préparations faites avec un épiderme dissocié.

Elle comprend des cellules que, par l'analogie qu'elles présentent avec les éléments observés pour la première fois par Christian Loven (1) et Schwalbe (2), dans la langue

(1) Loven, *Archiv für mikrosk. Anat. von Max. Schultze*, Bd IV.

(2) *Ibid.*

du Veau et d'autres Mammifères, j'appellerai immédiatement *cellules gustatives*.

C'est chez la grenouille que les terminaisons gustatives ont été observées pour la première fois par Axel Key en 1861 (1). Quelques années après, en 1868, les terminaisons du nerf glosso-pharyngien dans les papilles caliciformes de la langue des mammifères furent découvertes en même temps par Loven (2) et Schwalbe (3). Le même volume des archives de Schultze renferme les travaux de ces deux histologistes. Ces terminaisons nerveuses se trouvent dans les organes logés dans l'épaisseur de l'épithélium et qui ont reçu les noms de calices gustatifs ou de bulbes gustatifs. Ils sont formés par deux sortes d'éléments : des cellules nerveuses terminales ou cellules gustatives, et des cellules épithéliales allongées, servant à soutenir et à protéger les premières, et qui ont été appelées *cellules de soutènement* et *cellules de recouvrement* (*Stützzellen* et *Deckzellen*). Les cellules gustatives affectent deux formes et sont rangées par Schwalbe en deux catégories. Selon qu'elles se terminent ou non par une petite soie réfringente, il les appelle *Stäbchenzellen* ou *Stiftchenzellen*.

Les bulbes gustatifs ont été trouvés chez les mammifères non-seulement dans les papilles caliciformes, mais aussi dans les papilles fongiformes (Ditlensen (4), Hönig-

(1) Axel Key, *Ueber die Endigungsweise der Geschmacksnerven in der Lunge des Frosches*. ARCHIV FÜR ANAT. UND PHYS. VON Reichert u. du Bois-Reymond, 1861.

(2) *Loc. cit.*

(3) *Loc. cit.*

(4) Ditlensen, *Undersøgelse over smagløgene paa tungen dyrene og mennesket*. Kopenhagen, 1872.

schmied) (1) et dans les plis latéraux de la langue (v. Ajtai) (2), remplacés chez un certain nombre de mammifères, notamment chez le Lapin, par des papilles foliacées où ces bulbes gustatifs se montrent en grande quantité (v. Wyss (3), Hönigschmied (4), etc.).

Depuis que Loven et Schwalbe ont publié leurs belles recherches, on a découvert l'existence des bulbes gustatifs dans différents points de la cavité buccale des batraciens et des poissons. F.-E. Schulze (5) les a trouvés chez la grenouille; Bugnion (6), chez le Protée et chez l'Axolotl.; F. E. Schulze (7), chez les poissons osseux; Todaro (8) chez les plagiostomes.

On doit aux magnifiques recherches de F.-E. Schulze la connaissance de la structure et des fonctions des organes nerveux que l'on trouve dans l'épaisseur de la peau des batraciens et des poissons, organes dont la nature nerveuse avait été établie pour la première fois par Leydig (9), et que cet auteur a réunis en un groupe unique d'organes

(1) Hönigschmied, *Zeitschrift für wiss. Zool.* Bd. XXIII.

(2) v. Ajtai, *Archiv für mikrosk. Anat.* Bd. VIII.

(3) v. Wyss, *Archiv für mikrosk. Anat.* Bd. VI.

(4) *Loc. cit.*

(5) F.-E. Schulze, *Arch. für mikrosk. Anat.* Bd. VI.

(6) Bugnion, *Recherches sur les organes sensitifs qui se trouvent dans l'épiderme du Protée et de l'Axolotl.* Lausanne, 1873.

(7) F.-E. Schulze, *Archiv. für mikrosk. Anat.* Bd. V.

(8) Todaro, *Archives de Lacaze-Duthiers.* Vol. II.

Gli organi del gusto e la mucosa bucco branchiale di Selaci, 1873, Roma.

(9) Leydig 1° *Müller's Archiv* 1850; 2° *Lehrbuch der Histologie*; 3° *Ueber Organe eines sechsten Sinnes.* NOVA. ACTA. ACAD. LEOP. CAROL. 1868.

qu'il a appelés organes d'un sixième sens. F.-E. Schulze (1) a démontré que Leydig a confondu sous ce nom des organes de structure et de fonctions très-différentes. Parmi ces organes, il en est qui ont la même structure que les bulbes gustatifs des mammifères et de la cavité buccale des batraciens et des poissons, et, malgré leur répartition à la surface du corps, F.-E. Schulze n'hésite pas à leur attribuer la même fonction qu'aux organes de la cavité buccale. Pour lui, les uns aussi bien que les autres peuvent servir à l'exercice du goût.

Chez le *Petromyzon fluviatilis* et chez le *Petromyzon planeri* les cellules gustatives ne se trouvent pas à l'intérieur de bourgeons particuliers, comme c'est le cas chez les animaux supérieurs, mais existent à peu près sur toute la surface du corps, au milieu des cellules épidermiques ordinaires moulées sur elles (pl. III, fig. 47 à 69). Ces cellules gustatives ressemblent chez le *Petromyzon fluviatilis* presque entièrement aux cellules de même nom décrites chez le veau par les auteurs précités. Si l'on dissocie une partie de l'épiderme du *Petromyzon fluviatilis* après l'avoir traité par l'alcool à 16° ou mieux, par le liquide de Müller qui altère moins ces cellules gustatives, on distingue parmi les cellules épidermiques précédemment décrites des éléments d'aspect tout particulier. Ils apparaissent sous la forme de cellules munies de deux prolongements, l'un périphérique, l'autre central; entre eux est le corps cellulaire qui renferme habituellement un noyau ovale uninucléolé, le remplissant totalement ou presque

(1) F. E. Schulze 1° *Müller's Archiv*. 1861; 2° *Zeitschrift. für wiss. Zool.* Bd. XIV; 3° *Archiv. für mikrosk. Anat.* Bd. V; 4° *Archiv für mikrosk. Anat.* Bd. VI.

totalement. Ce noyau, très-souvent granuleux, contient d'ordinaire un petit nucléole, mais fréquemment il arrive que cette partie de la cellule est remplacée par une masse granuleuse avec ou sans nucléole, de même forme que le noyau et en tenant lieu. Je n'ai que très-rarement trouvé des cellules où il n'y avait pas de traces de noyau et où la substance granuleuse qui en occupait la place se continuait sans ligne de démarcation aucune avec la substance propre d'un ou des deux prolongements (pl. III, fig. 52, 54). Lorsque le corps de la cellule n'est pas entièrement rempli par le noyau, il existe autour de ce dernier un petit espace clair qui se confond avec les deux prolongements. Deux fois, à la place du noyau, j'ai vu deux noyaux accolés l'un à l'autre (pl. III, fig. 65, 68).

Les prolongements sont situés aux extrémités du grand diamètre du corps cellulaire, et l'un se dirige vers la surface libre de l'épiderme, tandis que l'autre en gagne la surface dermatique.

Le prolongement périphérique se présente sous la forme d'un bâtonnet plus ou moins épais, moins large que le corps, et n'apparaît pas identique dans les différentes cellules où on le considère. D'ordinaire il offre une extrémité arrondie, mais souvent il se termine par un bout tronqué ou effilé; quelquefois même il n'est guère plus considérable que le prolongement profond, et dans ce cas il se présente comme un mince filament (pl. III, fig. 56). Assez fréquemment on rencontre des cellules gustatives dont le prolongement périphérique s'étrangle à peu de distance du noyau pour se renfler ensuite et se terminer en massue (pl. III, fig. 47 et 54). Il peut aussi arriver que ce même prolongement, après s'être rétréci près du noyau, s'élargisse ensuite et montre au lieu d'un bout arrondi un bout

nettement tronqué (pl. III, fig. 51). Ce prolongement supérieur est de longueur très-variable et, en règle générale, on peut dire qu'il est d'autant plus délicat qu'il est plus long. Il est habituellement constitué par une matière homogène, mais souvent il renferme un contenu finement granuleux.

Le prolongement central offre le plus souvent l'aspect d'un filament conique ou cylindrique, très-grêle et effilé à son extrémité : dans certaines cellules, au lieu de se terminer de cette façon, il finit par un petit renflement rond ou ovale (pl. III, fig. 53.), semblable à celui signalé par Schwalbe (1). Il est comme l'autre prolongement de longueur variable, mais habituellement il est plus long que ce dernier; quant à son épaisseur, il offre moins de différence d'une cellule à l'autre que le prolongement périphérique, et il est plus rarement granuleux.

La grosseur relative des deux prolongements varie beaucoup, et parfois même il n'existe guère sous ce rapport de différence entre eux; mais on peut dire avec assez de raison que toujours celui des deux qui est le plus volumineux est celui qui se dirige vers l'extérieur.

Jamais je n'ai observé de trous existant dans la couche la plus externe des cellules épidermiques, comme cela existe chez les animaux supérieurs (2); il en est de même des cils situés chez ceux-ci au pourtour de ces orifices, et je suis presque certain qu'ils font complètement défaut chez les *Petromyzon*.

Je n'ai pu m'assurer avec une exactitude rigoureuse si

(1) M. Schultze, *Archiv. für mikrosk. Anatomie*, Bd. IV, 1868, Taf. XIII, fig. 15, *g* et 16, *c* et *d*.

(2) Même ouvrage, pages 101, 164, 165 et 166.

les cellules gustatives étaient uniformément réparties sur toute la surface du corps, ou si elles manquaient en certains endroits particuliers, et quels étaient ces endroits. Quoi qu'il en soit, je les ai toujours trouvées dans toutes mes préparations; mais il peut très-bien se faire qu'elles n'existent pas en quelques points déterminés du corps, comme j'ai pu m'en convaincre pour la cornée de l'œil où l'on ne rencontre nulle trace de ces organes. C'est la seule place où je ne les ai pas observées, car sur les faces latérales du corps, le ventre, le dos, les nageoires, les lèvres, la tête, elles se trouvent en nombre plus ou moins considérable, et c'est sur cette dernière partie du corps que je les ai rencontrées en plus grande quantité que partout ailleurs.

Si l'on compare ces faits avec les résultats obtenus par Axel Key, Christian Loven et Schwalbe, on voit qu'il y a la plus complète identité entre les cellules gustatives décrites par ces auteurs et les éléments que j'ai découverts chez les *Petromyzon*, et c'est en m'appuyant sur cette identité que je les ai désignés, bien légitimement je crois, sous le nom de CELLULES GUSTATIVES. Quant à la circonstance que ces organes se rencontrent sur tout le corps, cela ne doit pas étonner chez des animaux vivant dans l'eau.

On constate cependant une différence entre les organes du goût des animaux supérieurs et ceux des *Petromyzon*, Chez les premiers, les cellules dites gustatives, c'est-à-dire les terminaisons des nerfs gustatifs, sont entourées de cellules protectrices qui, par leur réunion, présentent l'aspect d'un bourgeon cellulaire à l'intérieur duquel se trouvent ces terminaisons, tandis que chez le *Petromyzon* ces mêmes cellules sont isolées et les cellules épidermiques qui les environnent immédiatement ne sont nulle-

ment différenciées des cellules épidermiques ordinaires. C'est ce dont on peut se convaincre en pratiquant des coupes transversales bien minces, coupes dans lesquelles on ne distingue *jamais* de traces de bourgeon cellulaire. Mais les méthodes de dissociation donnent des résultats plus certains : si l'on parvient à isoler une de ces cellules gustatives des éléments épidermiques qui l'entourent, à l'exception de ceux qui sont directement appliqués sur elle, on voit que ces derniers ne présentent aucun caractère particulier et ne se groupent pas de façon à former une masse cellulaire distincte du reste de l'épiderme et qui entourerait la cellule gustative.

Il reste encore une question importante à élucider : c'est la manière dont ces éléments cellulaires sont en rapport avec les nerfs du derme. Max Schultze (1) a observé qu'il existait dans ce dernier des fibrilles très-probablement nerveuses qui, d'après lui, se mettraient en contact avec les massues. Il a, de plus, constaté que toutes les fibrilles verticales du derme ne sont pas en rapport avec ces éléments (2) :

« Vor allen Dingen muss ich nun aber noch erwähnen, dass durchaus nicht von *allen* Radialfasern der Lederhaut der Zusammenhang mit Epidermiskolben nachweisbar ist. Vielmehr glaube ich mich sicher überzeugt zu haben, dass viele der Radialfasern *zwischen* den Kolben an anderen Stellen der Epidermis endigen. »

Sans tenir compte du plus ou moins grand degré d'exactitude du premier fait, la présence de fibrilles nerveuses dans le derme permet évidemment de supposer avec beau-

(1) *Reichert's, u. du Bois-Reymond's Archiv.* 1861, p. 282.

(2) *Même ouvrage*, p. 290.

coup de raison qu'une partie au moins d'entre elles se rend aux cellules gustatives qui en constituent les terminaisons.

Quelque plausible que soit cette hypothèse, il serait cependant désirable que l'on pût observer directement la continuité d'une fibrille nerveuse avec le prolongement profond des cellules gustatives.

La difficulté de cette démonstration résulte suffisamment de l'impossibilité dans laquelle se sont trouvés, malgré tous leurs essais, Schwalbe aussi bien que Loven d'établir cette continuité chez les mammifères. Il y a plus : aucun des histologistes qui se sont occupés des organes gustatifs n'a pu démontrer la continuité des cellules gustatives avec des fibrilles nerveuses, à une exception près : Todaro a obtenu des préparations qui mettent hors de doute la nature nerveuse des éléments gustatifs.

Chez le *Petromyzon planeri* (pl. III, fig. 75 à 79), ces cellules présentent les mêmes caractères que chez le *fluviatilis*, mais elles possèdent en général des dimensions moins considérables.

Langerhans (1) a découvert chez le *Petromyzon planeri* des cellules qu'il a décrites sous le nom de cellules ciliées; il les considère comme des éléments nerveux qui seraient répandus sur toute la surface du corps, mais qui existeraient principalement aux papilles des lèvres. Peut-être ces cellules sont-elles les mêmes que celles que j'appelle cellules gustatives, mais ma description ne concorde nullement avec celle de cet auteur, et cependant je me suis servi comme lui du liquide de Müller pour isoler ces éléments. Il leur décrit des cils courts, raides et immo-

(1) *Loc. cit.*, p. 18.

biles, au nombre de cinq à dix; jamais je n'en ai observé sur les cellules gustatives et je n'ai jamais rencontré les cellules ciliées de Langerhans.

Non-seulement l'existence de ces cils distingue les cellules ciliées de Langerhans de mes cellules gustatives, mais encore les caractères du corps cellulaire et des noyaux sont différents chez ces deux sortes d'éléments.

Je dois encore ajouter qu'ayant examiné la muqueuse buccale, j'y ai trouvé non pas des cellules ciliées, mais bien des cellules gustatives semblables à celles qui existent sur le reste du corps.

Il peut paraître étrange, pour ne pas dire paradoxal, de considérer comme organes gustatifs des terminaisons nerveuses cutanées.

Mais si l'on y réfléchit, on reconnaîtra qu'au point de vue physiologique il n'y a là aucune difficulté : nous ne goûtons que les substances dissoutes dans le suc buccal, ou pour parler plus exactement, les substances sapides peuvent impressionner les nerfs du goût dès qu'elles se trouvent en solution dans un liquide aqueux venant se mettre en contact avec notre muqueuse buccale. Si nous nagions la bouche ouverte dans une masse d'eau dans laquelle on viendrait à placer, à certain moment, un pain de sucre, nous pourrions goûter le sucre à distance : l'eau servirait, dans ces conditions, de milieu de transmission. De même que l'air transporte jusqu'à notre muqueuse olfactive les substances volatiles qui nous permettent de nous apercevoir de l'existence de certains corps odorants situés souvent à de grandes distances, de même, dans les conditions que nous avons supposées, nos organes gustatifs pourraient nous déceler la présence d'un corps sapide.

Le poisson qui vit dans l'eau doit pouvoir goûter des substances sapides situées au loin. Si des organes gustatifs identiques à ceux qui existent dans la cavité buccale se trouvent répandus sur toute la surface du corps, la peau, aussi bien que la muqueuse buccale, pourra servir à déceler à l'animal la présence des corps sapides.

Au point de vue anatomique, rien non plus d'inadmissible dans la conclusion que j'ai exprimée : l'épithélium buccal se développe comme l'épiderme aux dépens du feuillet externe de l'embryon. D'un autre côté, les nerfs crâniens sont des nerfs rachidiens modifiés par suite de la différenciation qu'a subie, dans le cours de son évolution progressive, l'extrémité antérieure du corps des vertébrés. Le nerf optique excepté, tous les nerfs de sens spéciaux, le nerf olfactif, le nerf acoustique, le nerf glosso-pharyngien doivent être considérés comme des nerfs cutanés différenciés au point de vue fonctionnel. Et, s'il en est ainsi, deux hypothèses sont seules possibles pour rendre compte du développement de ces sens spéciaux des vertébrés supérieurs ; ou bien la fonction primitivement dévolue à toute la surface du corps des vertébrés inférieurs s'est conservée seulement en certains points déterminés du corps des vertébrés plus élevés ; ou bien un nerf sensible à certaines excitations s'est adapté à la perception d'excitations différentes. La fonction gustative a été dévolue chez les vertébrés inférieurs à tous les nerfs rachidiens ; elle est devenue chez les vertébrés supérieurs l'apanage exclusif de certains nerfs : du glosso-pharyngien et du lingual. Au contraire, le nerf acoustique est un nerf adapté à une fonction nouvelle : ce nerf servait primitivement, comme tous les nerfs rachidiens, à la perception des chocs ; il s'est ensuite adapté à la perception de vibrations de plus

en plus rapides ; il donne aux vertébrés supérieurs les sensations du son, tandis que le nerf homologue à notre huitième paire fournit très-probablement à l'amphioxus et aux acràniens organisés comme lui, de simples sensations tactiles comme les autres nerfs sensibles de la peau.

Mes études sur la structure des fossettes ou organes de sens latéraux ne me permettent pas de me prononcer pour le moment sur les données que Langerhans a publiées relativement à ces organes, et je me réserve de faire connaître ultérieurement les résultats des recherches que je poursuis sur ce sujet.

QUELQUES MOTS SUR LES ÉLÉMENTS TERMINAUX DES NERFS OLFACTIFS.

Qu'il me soit permis d'ajouter à cette étude de l'épiderme quelques observations sur les cellules que je considère comme éléments terminaux des nerfs olfactifs et qui, jusqu'à présent, n'ont encore été décrites que par Langerhans.

Ces cellules se trouvent dans l'épithélium de la muqueuse olfactive et constituent à elles seules cet épithélium. Ces éléments présentent un corps cellulaire et deux prolongements (pl. III, fig. 70 à 74).

Le corps ovale est entièrement ou presque entièrement rempli par un grand noyau ovale uninucléolé. Ce noyau, plus grand que celui des cellules gustatives, est moins allongé que lui et le nucléole y est également plus gros. Je n'ai jamais rencontré de noyau sans nucléole. De chacune des extrémités du grand axe du corps part un prolongement épais, de volume assez régulier ; de ces deux prolon-

gements, l'un se dirige vers la périphérie, l'autre vers la profondeur de l'épithélium.

Le prolongement superficiel est le plus long et présente des caractères fort intéressants. Il est de longueur variable de 0,029 à 0,044^{mm}, cylindrique, souvent creusé de dépressions larges, mais peu profondes, surtout nombreuses au voisinage du noyau, et alors son trajet, au lieu d'être rectiligne, semble être onduleux; aux points où existent ces fossettes, son épaisseur est beaucoup moins considérable. De même que le prolongement profond, il est plus étroit que le corps de la cellule. Il se termine supérieurement par un petit plateau circulaire, très-brillant, à double contour, un peu plus large que le diamètre du prolongement; sur ce plateau s'élève un petit organe en forme de cône ou de demi-sphère, plus étroit que ce dernier. Autour de ce petit mamelon conique ou hémisphérique est un nombre plus ou moins considérable de cils assez gros, dont l'ensemble a souvent l'aspect d'une flamme (pl. III, fig. 70 à 72). Si l'on change la hauteur du tube du microscope, il semble que ces cils soient disposés en couronne autour du mamelon et insérés sur la partie tout à fait périphérique du plateau qui dépasse ce dernier. La partie de ce prolongement située entre le plateau et le corps de la cellule présente une striation transversale très-manifeste, qui devient de moins en moins distincte à mesure que l'on s'approche du noyau et qui s'arrête à une distance plus ou moins grande de celui-ci. Le contenu de ce prolongement est fortement granuleux.

Le prolongement central est très-court, cylindrique ou légèrement conique, et se termine par une extrémité tronquée ou arrondie; la petitesse de ce prolongement et sa terminaison irrégulière me font croire qu'il a été brisé

lors de sa séparation du derme. Son contenu est granuleux, mais moins fortement cependant que celui du prolongement superficiel.

Ces cellules se réunissent entre elles de façon que les plateaux sont sur le même plan horizontal; les corps des cellules se moulent sur les prolongements des cellules voisines et produisent ces dépressions dont j'ai fait mention précédemment, dépressions dans lesquelles ils se logent; il en résulte que les noyaux se trouvent à des hauteurs variables dans l'épithélium (pl. III, fig. 70).

Je n'ai pu observer la continuité entre les prolongements profonds de ces cellules olfactives et les nerfs dont elles constituent les terminaisons.

Le canal qui s'étend de l'organe olfactif à la face supérieure de la tête est revêtu d'un épithélium semblable à l'épiderme, et composé de quelques couches cellulaires, la plus externe étant formée de cellules à plateaux canaliculés; je n'y ai pas trouvé de cellules en massue, de cellules granuleuses ni de cellules caliciformes. Cet épithélium a environ une hauteur de 0,029 à 0,059^{mm}, et ses éléments sont plus petits que les cellules épidermiques.

L'épiderme de la face supérieure de la tête se continue insensiblement avec l'épithélium du canal, et cet épiderme au voisinage de ce dernier ne possède ni cellules en massue, ni cellules granuleuses; à l'intérieur de l'organe olfactif, l'épithélium du canal se continue avec celui qui recouvre les replis olfactifs et qui, ainsi que je l'ai déjà dit, est composé exclusivement de cellules olfactives.

J'ai trouvé ces éléments également chez le *Petromyzon planeri* dans la même partie du corps. Ils sont chez cette espèce plus petits que chez le *fluviatilis* et leurs noyaux sont sphériques ou à peu près; enfin le prolongement

périphérique a souvent la forme d'un cône très-allongé dont la base serait dirigée vers l'extérieur. A part cela il n'y a pas de différence entre les cellules olfactives de l'une et de l'autre espèce (pl. III, fig. 80 à 83).

Langerhans a décrit les cellules olfactives du *Petro-myzon planeri*. Il a trouvé deux sortes de cellules ciliées les unes et les autres. Acceptant les idées émises par Max Schultze (1) en ce qui concerne l'épithélium olfactif des vertébrés supérieurs, il admet que les unes sont des cellules nerveuses, les autres de simples cellules épithéliales.

Il m'a été non-seulement impossible de trouver les deux espèces de cellules décrites par Langerhans, mais je n'ai pas réussi davantage à trouver chez les cellules olfactives les caractères que leur attribue cet histologiste. Les différences qui existent entre les résultats de nos recherches résultent trop clairement des figures que nous avons données, pour qu'il soit nécessaire d'insister. Je me bornerai à rappeler que la distinction que Max Schultze a cru pouvoir établir au point de vue physiologique, entre ses cellules olfactives (*Riechzellen*) et ses cellules épithéliales, est complètement rejetée par Exner (2), quoique cette manière de voir ait été acceptée par la plupart de ceux qui ont étudié, après le célèbre anatomiste de Bonn, la muqueuse olfactive des vertébrés (Babuchin (3), Paschutin (4), Grimm (5) et Langerhans). Exner prétend que les cel-

(1) Max Schultze, *Untersuchungen über die Nasenschleimhaut*, 1862.
— *Centralblatt für med. Wiss.*, 1864, n° 27.

(2) Exner, *Wiener Berichte*, Bd. 65.

(3) Babuchin, Article *Geruchsorgan* dans STRICKER'S HANDBUCH.

(4) Paschutin, *Arb. aus d. physiol. Inst. z. Leipzig.*, 1875.

(5) Grimm, *Ueber die Nervenvertheilung im Geruchsorgan der Störe*,
aus der ARBEITEN DER ST-PETERSB. GESELLSCH. DER NATURFORSCHER, Bd. IV,
Lief. 1.

lules épithéliales aussi bien que les cellules olfactives sont de nature nerveuse : elles se terminent les unes et les autres par un filament central qui se ramifie et aboutit à un même plexus nerveux sous-épithélial. Il n'y a pas non plus, au point de vue morphologique, de distinction fondamentale à établir entre ces deux genres de cellules : on trouverait toutes les transitions de forme entre les unes et les autres.

D'après mes observations, il n'existe pas chez les Cyclostomes deux sortes de cellules dans la muqueuse olfactive : l'épithélium olfactif est constitué de cellules toutes semblables qui possèdent des caractères intermédiaires entre les cellules olfactives et les cellules épithéliales des vertébrés plus élevés. Je pense pouvoir apporter ce fait à l'appui de l'opinion de Exner. Les deux genres de cellules que l'on trouve dans la muqueuse olfactive des poissons, des batraciens et des mammifères se sont développés par différenciation aux dépens d'une seule et même catégorie d'éléments, qui constitue à elle seule cet épithélium chez les vertébrés les plus inférieurs.

RÉSUMÉ.

Voici en peu de mots le résumé de mes recherches.

Jusqu'à présent on n'avait pas encore décrit l'épiderme des *Petromyzon* d'une manière complète; j'ai fait de cet épiderme une étude assez approfondie, et non-seulement j'ai pu relever plusieurs erreurs commises par les observateurs précédents, mais encore je suis arrivé à des résultats entièrement nouveaux.

J'ai joint à la description de cet épiderme quelques détails sur les terminaisons des nerfs olfactifs chez les mêmes animaux.

L'épiderme des *Petromyzon* se compose de cinq sortes d'éléments, qui sont :

- Les cellules épidermiques ordinaires ;
- Les cellules caliciformes ;
- Les cellules en massue ;
- Les cellules granuleuses ;
- Les cellules gustatives.

1° Les cellules épidermiques ordinaires sont disposées en plusieurs couches superposées et elles se moulent les unes sur les autres, ainsi que sur les autres éléments qui entrent dans la constitution de cet épiderme. La couche la plus externe et la couche la plus profonde présentent des caractères particuliers : les cellules de la première possèdent une paroi superficielle formée par un petit plateau canaliculé ; celles de la deuxième sont prismatiques ou stiptées, mais toujours en contact avec le derme par une base un peu élargie. Les cellules épidermiques profondes ont souvent deux nucléoles dans leurs noyaux ; parfois le noyau est étranglé à son milieu ou présente une ligne de division transversale ; d'autres fois enfin il existe deux noyaux accolés ou plus ou moins éloignés l'un de l'autre. Dans les préparations faites avec un épiderme dissocié, on rencontre souvent des groupes de quelques cellules encore réunies entre elles, et il semble parfois que ces cellules possèdent des piquants, mais je n'en ai jamais observé sur des cellules isolées. Enfin, ces éléments s'élèvent graduellement des couches profondes aux couches supérieures en changeant de forme et de volume.

2° Les massues sont probablement constituées d'une membrane d'enveloppe et d'un contenu qui se colore en jaune par le picrocarminate d'ammoniaque. Ce contenu paraît être formé d'une série de lamelles emboîtées les unes

dans les autres, ce qui ferait à la fois comprendre et l'aspect que présentent les sections de ces organes perpendiculaires à leur axe longitudinal, et les deux systèmes de stries que l'on observe dans le corps et dans le col de ces massues. Ces cellules ont toujours deux noyaux chez le *Petromyzon fluviatilis* et chez le *Petromyzon planeri*; chez l'Ammocète je n'en ai parfois trouvé qu'un seul, mais c'était dans des phases excessivement jeunes. Ces éléments, ainsi que j'ai pu le constater chez l'Ammocète, se forment aux dépens de cellules particulières situées immédiatement au-dessus du derme; elles grandissent, offrent la striation caractéristique du col et du corps; lorsqu'elles sont parvenues à un certain degré de développement, le contenu coloré en jaune par le picrocarminate quitte sa place, s'élève dans l'épiderme, gagne les couches supérieures, soulève la couche la plus superficielle, sort de l'épiderme et s'étale à la surface de la peau; les deux noyaux disparaissent peut-être avant que la massue soit arrivée à ce point.

Mais en même temps que le contenu est expulsé et s'étale à la surface de l'épiderme, un reticulum formé par une matière finement granuleuse prend sa place et remplit le vide qu'il laisse après lui. On doit donc considérer ces massues comme des organes de nature glandulaire, et l'on ne peut voir en elles ni des éléments musculaires, ni des éléments nerveux.

3^o Les cellules granuleuses sont de simples cellules uninucléées, constituées par un corps ordinairement sphérique ou ovoïde, rempli d'une substance fluide dans laquelle sont répandues en nombre considérable des granulations sphériques; souvent il existe à côté de ces dernières de petites gouttelettes de matière d'apparence graisseuse. De la surface du corps de ces cellules partent plusieurs pro-

longements qui se mettent en rapport avec le derme et se terminent très-probablement à ce point par une petite base élargie semblable à celle par laquelle se terminent les cellules stipitées. Très-rarement on ne trouve qu'un seul prolongement.

L'organe de réunion dont parle F.-E. Schulze, semblable à une tête de compas, qui serait situé au centre de la cellule granuleuse et auquel viendraient aboutir les prolongements, n'existe pas.

Ces organes naissent aux dépens de cellules épidermiques qui se modifient, grandissent, s'élèvent dans l'épiderme tout en restant en contact avec le derme, et arrivent dans les couches supérieures où elles remplissent une fonction complètement indéterminée.

4° J'ai découvert chez les *Petromyzon fluviatilis* et *pleneri* des éléments que je considère comme des cellules gustatives. Ces cellules gustatives, identiques aux cellules de même nom des animaux supérieurs, existent à peu près sur toute la surface du corps et sur la muqueuse buccale, et sont disséminées çà et là entre les cellules épidermiques ordinaires. Si par les caractères de ces cellules les organes gustatifs des lamproies ressemblent entièrement aux éléments décrits par Ch. Loven et Schwalbe, ils en diffèrent cependant en ce que les cellules qui les environnent ne se réunissent pas de façon à constituer des bourgeons protecteurs entourant ces terminaisons nerveuses.

5° J'ai observé les terminaisons des nerfs olfactifs. Elles se trouvent seulement dans l'épithélium de la muqueuse de l'organe olfactif et elles constituent à elles seules cet épithélium.

Il n'existe donc pas ici chez les *Petromyzon* deux espèces d'éléments cellulaires correspondant aux deux groupes

que Max. Schultze a décrits chez une foule de vertébrés : toutes les cellules de cet épithélium sont des cellules olfactives.

Le canal qui s'étend de l'organe olfactif à la face supérieure de la tête est tapissé d'un épithélium semblable à l'épiderme, mais il ne contient ni cellules caliciformes, ni cellules granuleuses, ni cellules en massue; d'une part il se continue avec l'épiderme de la tête, et de l'autre, avec l'épithélium de l'organe olfactif.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

Grossissement : Obj. 9. Ocul. 2. Hartnack.

Excepté pour les figures 3, 41, 49, 20, 21, 22, dont le grossissement est : Obj. 9. Ocul. 4. Hartnack.

Les figures coloriées ont été dessinées d'après des préparations traitées par le pierocarminate d'ammoniaque.

Petromyzon fluviatilis.

Fig. 1. Coupe transversale de l'épiderme du *Petromyzon fluviatilis*, durci à l'alcool.

- 3, 4, 12b et 15. Cellules stipitées. (Épiderme dissocié au liquide de Müller.)
- 2, 5 à 9 et 12a. Cellules prismatiques. (Liquide de Müller.)
- 10 à 19, 21, 22, 24. Cellules épidermiques ordinaires. (Liquide de Müller.)
- 20, 23, 37. Cellules épidermiques à plateau canaliculé. (Liquide de Müller.)
- 25 à 31. Cellules épidermiques ordinaires présentant des noyaux en voie de division. Coupes transversales.
- 32 à 36. Cellules caliciformes. (Liquide de Müller.)

Fig. 38. Cellule à plateau vue de face. (Liquide de Müller.)

— 39 à 43 et 47, 52, 53. Cellules en massue. (Alcool à 16°.)

— 46 et 48. Cellules en massue. Coupes transversales.

— 49, 50, 51, 54. Cellules en massue. Coupes parallèles à la surface de la peau.

— 55, 56, 57. Cellules en massue. Coupes transversales montrant le réseau sous-jacent aux massues.

— 58 et 59. Cellules en massue. (Liquide de Müller.)

PLANCHE II.

Grossissement : Obj. 9. Ocul. 2. Hartnack.

Excepté pour les figures 21 à 27 et 38 dont le grossissement est : Obj. 9.

Ocul. 4. Hartnack.

Les figures coloriées ont été dessinées d'après des préparations traitées par le picrocarminate.

Petromyzon fluviatilis.

Fig. 1. Coupe transversale du *Petromyzon fluviatilis*.

— 2, 3, 5. Cellules en massue. (Alcool à 16°.)

— 4. Cellule en massue (Liquide de Müller.)

— 6 à 12. Coupes transversales. Cellules en massue quittant le derme et s'étalant à la surface de la peau.

— 13, 14, 16. Cellules granuleuses. (Liquide de Müller.)

— 15. Cellule granuleuse. (Alcool à 16°.)

— 17. Cellule granuleuse. Coupe transversale. (Alcool.)

— 18. Cellule granuleuse à prolongement bifurqué. (Liquide de Müller.)

— 19. Cellule granuleuse en place. (Liquide de Müller.)

a. Prolongement dirigé vers l'extérieur.

b. » » le derme.

— 20. Prolongement de cellule granuleuse. (Liquide de Müller.)

— 21 à 26. Cellules granuleuses. (Liquide de Müller.)

— 27. Prolongement de cellules granuleuses étalées par la compression. (Liquide de Müller.)

— 28. La plus petite cellule granuleuse observée chez le *Petromyzon fluviatilis*. (Liquide de Müller.)

— 29 à 35. Jeunes cellules granuleuses encore en contact avec le derme. Coupes transversales. (Alcool.)

— 36. Jeune cellule granuleuse éloignée du derme. Coupe transversale. (Alcool.)

Petromyzon planeri.

Fig. 37. Cellules épidermiques du *Petromyzon planeri*.

a. Cellules prismatiques.

b et *d.* Cellules stipitées.

c. Cellule à plateau canaliculé.

- 38. Cellule stipitée avec deux noyaux. (Alcool à 16°.)
- 39. Cellule à plateau canaliculé. (Liquide de Müller.)
- 40. Cellules caliciformes. (Liquide de Müller.)
- 41 à 44. Cellules en massue. (Alcool à 16°.)

PLANCHE III.

Grossissement. Obj. 9. Ocul. 2. Hartnack.

Excepté pour la figure 46 dont le grossissement est de : Obj. 9.

Ocul. 4. Hartnack.

Les figures coloriées ont été dessinées d'après des préparations traitées par le picrocarminate.

Seule la figure 32 a été dessinée d'après une préparation colorée par l'hématoxiline.

Petromyzon planeri.

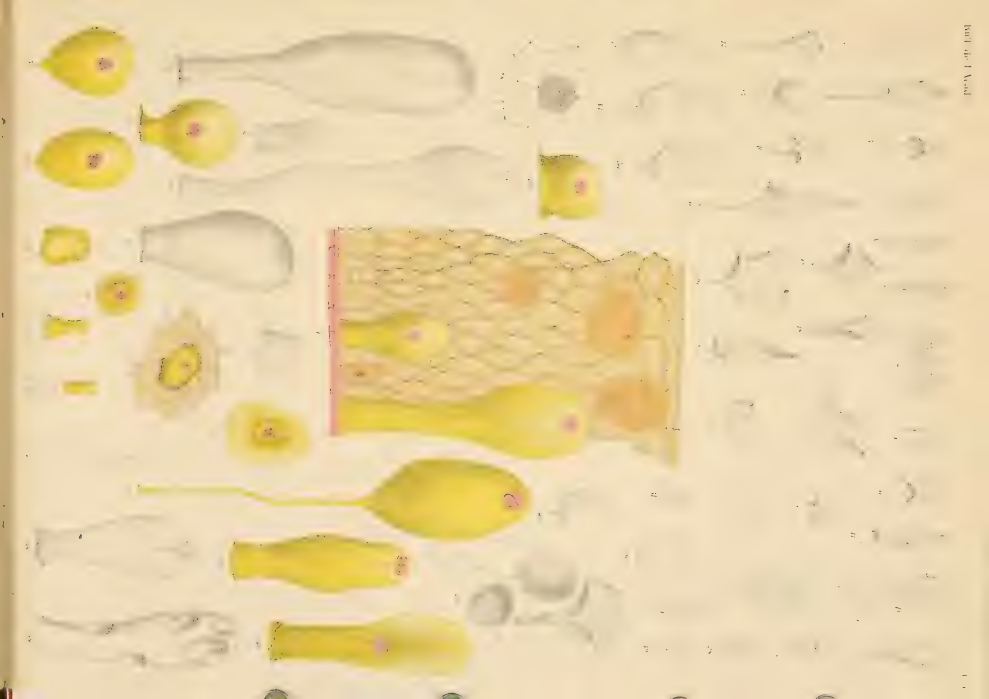
Fig. 1 à 6. Cellules en massue. *Petromyzon planeri*. (Alcool à 16°.)

- 7 et 12. Cellules granuleuses. (Liquide de Müller.)
- 8 à 12. Cellules granuleuses. (Alcool à 16°.)

Ammocète.

Fig. 13. Ammocète. Coupe transversale de l'épiderme. (Alcool.)

- 14. Cellules à plateau canaliculé vues de face. (Liquide de Müller.)
- 15. Cellules de la couche la plus profonde, vues par leur face inférieure. (Liquide de Müller.)
 - a.* Base d'une massue.
- 16. Cellules à plateau vues par leur face inférieure. (Liquide de Müller.)
- 17 et 18. Cellules à plateau canaliculé. (Liquide de Müller.)
- 19. Cellule caliciforme. (Liquide de Müller.)
- 20 à 24. Cellules épidermiques profondes. (Liquide de Müller.)
- 25 à 31. Cellules en massue. Coupes transversales. (Alcool.)
- 32. Cellule en massue. Liquide de Müller. (Hématoxiline.)







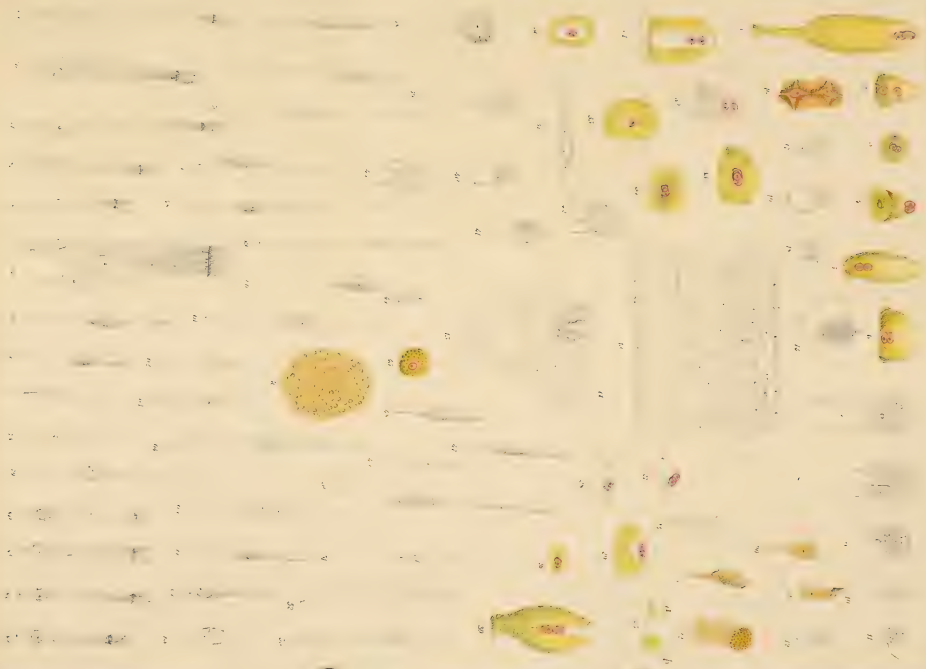


Fig. 33 à 36. Cellules en massue. Coupes parallèles à la surface de la peau.

— 37. Cellule en massue étalée à la surface de la peau. Coupe transversale.

— 38 à 44. Cellules granuleuses. (Liquide de Müller.)

— 45. Cellule granuleuse. (Alcool à 16°.)

— 46. Cellule granuleuse. Coupe transversale. (Acide chromique.)

Petromyzon fluviatilis.

Fig. 47 à 69. Cellules gustatives du *Petromyzon fluviatilis*. (Liquide de Müller.)

— 70 à 74. Cellules olfactives du *Petromyzon fluviatilis*. (Liquide de Müller.)

Petromyzon planeri.

Fig. 75 à 79. Cellules gustatives du *Petromyzon planeri*. (Liquide de Müller.)

— 80 à 83. Cellules olfactives du *Petromyzon planeri*. (Liquide de Müller.)



CLASSE DES LETTRES.

Séance du 6 mars 1876.

M. FAIDER, directeur, président de l'Académie.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J. Roulez, Gachard, P. De Decker, J.-J. Haus, M.-N.-J. Leclercq, le baron Kervyn de Lettenhove, R. Chalon, Thonissen, Th. Juste, le baron Guillaume, Félix Nève, Alph. Wauters, E. de Laveleye, G. Nypels, Alph. Le Roy, *membres*; J. Nolet de Brauwere Van Steeland, Aug. Scheler, Alph. Rivier, *associés*; J. Heremans, F. Loise, Edm. Pouillet, G. Rolin-Jacquemyns, Ch. Piot, *correspondants*.

M. Alvin, *membre de la classe des beaux-arts*, assiste à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur transmet une expédition de son arrêté du 16 février qui nomme M. Le Roy membre du jury pour le concours quinquennal des sciences morales et politiques, en remplacement de M. Nypels, qui n'accepte pas ces fonctions.

— Le même haut fonctionnaire adresse, pour la bibliothèque de l'Académie, deux nouveaux volumes de la collection intitulée : « Les fondateurs de la monarchie belge, » publiée par M. Th. Juste. Ces volumes portent pour titre : 1° *Le vicomte Charles Vilain XIII*, 2° *Notices historiques et biographiques*. — Remercîments.

— Le Willems-fonds à Gand complète sa collection de publications que possède la compagnie. — Remercîments.

— MM. Antony Rouillet et Th. Ymbert, de Paris, annoncent qu'ils envoient, à titre d'hommage, un exemplaire de leur *Répertoire d'administration*; vol. in-8°.

— M. Alphonse Le Roy fait don, au nom de M. Dewez-Chaudoir, de Liège, d'un exemplaire, avec annotations de l'auteur, de la seconde édition de l'*Histoire générale de la Belgique*, par M. Dewez, ancien secrétaire perpétuel de l'Académie.

Il présente ensuite, de la part de M. J. Gantrelle, professeur à l'Université de Gand, les ouvrages suivants : *Nouvelle grammaire de la langue latine*, d'après les principes de la grammaire historique; *Grammaire latine élémentaire*, d'après les mêmes principes; *Grammaire et style de Tacite*; *Contributions à la critique et à l'explication de Tacite*; *Cornelii Taciti De Vita et Moribus Julii Agricolæ liber*, nouvelle édition; *Ueber Entstehung, Charakter und Tendenz von Tacitus' Agricola, nebst Erklärung der drei ersten Capitel*.

M. Ch. Piot offre, au nom de l'auteur M. L. Cellier, un exemplaire de son livre intitulé : *Recherches sur les institutions politiques de la ville de Valenciennes*; vol. in-8°.

M. Edmond Poulet fait hommage d'un exemplaire du rapport imprimé qu'il a adressé à la Commission royale d'histoire de Belgique sur diverses liasses de pièces concernant l'histoire du pays au XVI^e siècle; in-8°.

M. Félix Nève offre un exemplaire de ses *Recherches sur le séjour et les études d'Érasme en Brabant*; in-8°.

La classe vote des remerciements aux auteurs de ces ouvrages, et décide l'impression des notes lues par MM. Le Roy et Piot au sujet des livres de MM. Dewez, Gantrelle et Cellier.

— M. Kervyn de Lettenhove demande la parole. L'honorable membre, après avoir dit que la part prise par l'Académie aux plaintes adressées au gouvernement, au sujet du laboratoire de chimie, lui impose le devoir de faire connaître ce qui s'est récemment passé à ce sujet, rend compte de l'audience royale, où il a eu l'honneur d'être l'interprète de la Commission de la bibliothèque, en reproduisant les mêmes vœux et en signalant les mêmes dangers. Il est profondément regrettable, ajoute M. Kervyn de Lettenhove, que jusqu'à ce moment aucune suite n'ait été donnée à des réclamations qui se rattachent à des intérêts si considérables et si précieux. On ne comprend point que M. le Ministre de l'Intérieur ait pu affirmer, dans la séance du 26 janvier dernier, qu'il ne croyait pas même à l'existence d'un péril éventuel; car un arrêté émanant même du Ministère de l'Intérieur (29 janvier 1863) place les laboratoires de chimie parmi les établissements dangereux, et les soumet à la surveillance spéciale d'un fonctionnaire délégué par le Ministre de l'Intérieur. L'autorité des savants les plus distingués justifie les mêmes craintes.

Un membre de l'Académie des sciences (Institut de France), après avoir consulté plusieurs de ses collègues, transmettait récemment à M. Kervyn de Lettenhove une note rédigée, se terminant par cette conclusion : « Au voisinage d'un laboratoire, je préférerais, ou peu s'en faut, celui d'une fabrique de poudre, car on y apporte toujours les mêmes substances, on y fait toujours la même chose et l'on peut choisir son personnel. Dans la chimie générale, au contraire, on fait souvent du neuf, on se heurte à l'inconnu, et l'homme le plus prudent peut sauter en l'air comme feu Dulong. Vous n'avez pas, d'ailleurs, oublié les ravages du picrate de potasse sur la place de la Sorbonne. »

La classe remercie M. Kervyn de Lettenhove pour sa communication et s'associe, comme elle l'a déjà fait du reste, aux réclamations de la Bibliothèque royale auprès des pouvoirs supérieurs.

CONCOURS DE LA CLASSE POUR 1876.

Sur sa demande, M. Alphonse Le Roy, premier commissaire pour le mémoire en réponse à la question concernant le *droit de chasse aux Pays-Bas et dans la principauté de Liège*, est remplacé dans cette fonction par M. G. Nypels, second commissaire. M. Alph. Wauters est adjoint à MM. Nypels et Thonissen pour examiner ce travail.

COMMISSION DES FINANCES.

Conformément à l'article 42 du règlement général de l'Académie, la Commission spéciale des finances de la classe s'est réunie, avant la séance, pour examiner les comptes généraux de l'année 1875, arrêtés par la Commission administrative dans la séance du 24 février. Elle fait connaître l'état des recettes et des dépenses pendant cette année, état qu'elle a approuvé en ce qui concerne la classe.

Celle-ci admet les résolutions prises à ce sujet.



RAPPORTS.



MM. Gachard, Wauters et le baron Kervyn de Lettenhove donnent lecture de leurs rapports sur le mémoire de M. le baron Guillaume portant pour titre : *Histoire de l'infanterie wallonne sous la maison d'Espagne (1500-1800)*.

Conformément aux conclusions favorables de ces rapports, non destinés à la publicité selon les règlements, la classe vote des remerciements à M. le baron Guillaume et décide l'impression de son travail dans le Recueil in-4° des mémoires des membres.



COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Sur un exemplaire de l'HISTOIRE GÉNÉRALE DE LA BELGIQUE par Dewez, annoté de la main de l'auteur (don de M. Dewez-Chaudoir à l'Académie); note par M. Alphonse Le Roy, membre de l'Académie.

Deux éditions de l'*Histoire générale de la Belgique* par Dewez virent le jour du vivant de l'auteur, l'une en 1807, lorsque notre pays partageait les destinées de la France, l'autre en 1826, sous le régime hollandais. Un ouvrage de cette étendue a rarement une telle fortune chez nous, surtout quand sa valeur intrinsèque n'est pas précisément relevée par l'éclat ou le charme entraînant du style. Mais le livre de Dewez, la première synthèse de nos annales qui ait été élaborée, répondait à des aspirations patriotiques dont on n'avait pas alors, sans doute, une conscience parfaitement claire, et qui pourtant étaient très-réelles. Son œuvre publiée, l'auteur ne tarda pas à voir se réaliser les espérances formulées dans sa préface : de toutes parts on s'éprit de notre passé, on y chercha de plus en plus avidement nos titres à l'individualité nationale. Un moment vint où Dewez fut dépassé de loin : ce n'est pas ici que j'ai besoin de rappeler les progrès accomplis, le magnifique élan qui ne s'est point ralenti jusqu'à ces dernières années, dans le domaine de l'histoire nationale. Cependant il serait injuste de l'oublier : c'est surtout à Dewez que revient l'honneur d'avoir provoqué cet enthousiasme ; un sentiment de reconnaissance durable doit s'attacher à son souvenir.

Dewez, devenu secrétaire perpétuel de notre Académie, trouva des loisirs pour continuer les travaux qui lui avaient fait un nom. Il s'occupa sérieusement, pendant les dernières années de sa vie, de remanier son principal ouvrage et d'en préparer une troisième édition. Peut-être eut-il le temps d'achever cette révision : en tous cas, jusqu'à présent, on n'en a découvert dans ses papiers qu'une partie assez considérable, répondant aux cinq premiers volumes de l'édition de 1826. C'est dans un exemplaire de ces volumes, cartonnés avec intercalation de pages blanches, qu'il a consigné les nombreuses notes, suppressions, additions, changements de toute nature, qui devaient rajeunir son œuvre et témoigner ainsi de son zèle consciencieux. Le tome IV, entre autres, est presque entièrement refondu.

L'honorable M. Dewez-Chaudoir, conseiller communal à Liège, possesseur de ce manuscrit autographe, a estimé qu'il convenait de déposer un tel document dans la bibliothèque de l'Académie. Par un sentiment de délicatesse que l'on comprendra, il s'est entendu avec les personnes auxquelles des liens de parenté pouvaient donner moralement quelque droit d'intervenir en cette affaire : on lui a laissé carte blanche. M. Dewez-Chaudoir se serait fait scrupule, m'a-t-il dit, de laisser ces volumes, et ceux qu'on pourrait encore retrouver, enfouis dans une bibliothèque privée : la trace s'en perdrait tôt ou tard. Il a donc résolu de s'en dessaisir, et c'est en son nom que je viens les offrir à l'Académie. Je suis d'autant plus heureux d'avoir à m'acquitter de cette mission que, d'une part, les dernières recherches de notre ancien secrétaire perpétuel étaient hier encore totalement inconnues, et que, d'autre part, j'espère que l'exemple donné par M. Dewez sera salutairement contagieux.

Il est plus que probable que les améliorations apportées par l'historien de la Belgique à la rédaction primitive de son grand ouvrage nous apprendront peu de chose : depuis sa mort, la science a marché à pas de géant, et Dieu sait comme la poussière des archives a été secouée ! Cependant il n'est jamais impossible de voir un nouveau rayon de lumière tomber sur tel ou tel point de détail, et les aperçus généraux sont bons à noter en tout temps. Je voudrais que la classe confiât à l'un de ses spécialistes le soin d'examiner les notes de Dewez et de nous rendre compte de l'intérêt qu'elles présentent.

En toute hypothèse, n'eussent-elles de valeur que relativement au temps où elles ont été écrites, nous devons savoir tout particulièrement gré au donateur d'avoir sacrifié une précieuse relique de famille à l'avantage de la république des lettres.

Sur différents ouvrages de philologie offerts par M. J. Gantrelle à l'Académie ; note par M. Alph. Le Roy, membre de l'Académie.

Je crois pouvoir, sans déroger à l'usage, attirer l'attention de mes honorés confrères sur quelques ouvrages que M. Gantrelle, professeur à l'Université de Gand, m'a chargé d'offrir en son nom à l'Académie. Je ne dirai pourtant qu'un mot de ses traités classiques, j'entends de ses deux grammaires latines ; mais ce mot me paraît tout à fait opportun, à une époque où il est devenu presque banal de répéter que l'étude des langues de la Grèce et de Rome est en pleine décadence dans notre pays. S'il en est ainsi, ce n'est point assurément faute de bons maîtres : sans étayer

cette assertion de nombreuses preuves, ce qui me serait très-facile, je n'invoquerai, en ce qui concerne le professeur gantois, qu'un témoignage évidemment non suspect, celui de l'éminent successeur de Patin dans la chaire de poésie latine de la Sorbonne. Une note du *Virgile* de M. Benoist (v. 1) est ainsi conçue : « Dans les corrections » de ce volume, j'ai usé de la grammaire latine de Gantrelle, *actuellement le meilleur ouvrage de ce genre en français.* » Cette grammaire (l'édition développée) est dès à présent *recommandée* chez nos voisins du Sud, et le manuel élémentaire, refondu d'après les principes de la grammaire historique, a reçu le droit de bourgeoisie dans l'Université de France, depuis qu'un éditeur parisien a pris soin de le réimprimer.

Mais c'est une autre catégorie d'études de notre compatriote que j'ai ici spécialement en vue. Les opuscules auxquels je fais allusion pénétreront sans doute dans les Athénées ou mieux encore dans les Universités; ils intéresseront d'autre part, ils éclaireront même les philologues proprement dits et les hommes de lettres : c'est au point de vue de ceux-ci que je me place. A ce propos, il n'est pas inutile de rappeler que le mot *philologie* fait peur à bien des gens : on s'imagine trop souvent que la philologie grecque ou latine, par exemple, est tout simplement la science des formes lexigraphiques ou des combinaisons syntaxiques des langues anciennes : c'est une erreur capitale; tout au moins M. Gantrelle ne l'entend pas ainsi. Pour lui comme pour l'illustre Godefroid Hermann, entre autres, la philologie embrasse l'étude du λόγος; dans les deux sens du terme, *ratio* et *oratio*, la pensée et la parole (1). Elle

(1) H. KOECHLY, *Gottfried Hermann*, Heidelberg, 1874; in-8°, p. 15.

est par conséquent la science de l'*interprétation*, de l'intelligence parfaite des textes antiques, fond et forme, et par là, dans l'acception large du mot, elle est toute la science de l'antiquité. S'en faire une autre idée, ce serait ne rien comprendre au but que poursuit M. Gantrelle, et qu'il se propose de poursuivre avec un redoublement d'énergie, grâce au concours de notre savant confrère M. Wagener.

Si toutefois M. Gantrelle est philologue dans le sens que je viens d'indiquer, ses prédilections le ramènent toujours à la grammaire. Dans sa persuasion intime, le sens précis d'un texte, sa valeur intensive, si l'on peut dire ainsi, son élégance même ne peuvent être saisis par celui qui n'a qu'une idée vague des nuances délicates de la construction et de l'intention formelle que les grands *stylistes* attachent aux moindres mots, aux particules les plus insignifiantes en apparence. Rien de plus juste : cependant il y a ici un écueil à éviter, un écueil contre lequel les Allemands, en particulier, se sont heurtés plus d'une fois. L'auteur le plus sévère, le plus rigoureusement correct prend à ses heures une certaine franchise d'allures, *quidlibet audendi potestas* : entraîné par l'essor de sa pensée, il se fait un peu sa langue ; et c'est d'ordinaire quand son style défie le scalpel d'une analyse minutieuse, qu'il révèle avec le plus d'éclat le tour piquant et original de son esprit, qu'il s'élève même jusqu'à l'éloquence, laquelle réclame par excellence une pleine liberté. La critique ne doit laisser sans contredit aucun recoin inexploré, mais elle ne doit pas vouloir tout réduire à certaines catégories inexorables ; elle ne saurait dégénérer en un épiluchement de mots et de tournures, sans l'exposer à se faire appliquer le mot de Wieland : que l'examen trop minutieux des arbres, un par un, empêche de voir la forêt. Quand on s'engage trop avant dans cette voie,

on émonde si proprement les auteurs anciens, on en vient si aisément à voir partout des interpolations ou des fautes de copiste, que finalement le lecteur serait tenté de partager le scepticisme du P. Hardouin.

M. Gantrelle, je me hâte de le déclarer, est jaloux de garder la mesure : à l'instar des Dübner, des Boetticher, des Roth, des Woelfflin, des Zirker et des Andersen, qui se sont occupés avant lui de la grammaire et du style de Tacite, il ne compare ce grand maître qu'à lui-même. C'est le secret de son incomparable vigueur qu'il cherche à pénétrer, c'est le relief puissant de sa phrase et la portée exacte de sa pensée qu'il s'efforce de faire ressortir, non par des appréciations personnelles, mais par la seule vertu d'une analyse suffisamment profonde et méthodique. S'il entre patiemment dans les détails, c'est pour en revenir toujours à l'ensemble, si bien que la *Grammaire spéciale* d'un auteur devient à la lettre son meilleur commentaire perpétuel.

L'exemple est joint au précepte. A côté d'une étude sur la *proprietas elocutionis Taciteæ* (pour me servir d'une expression de Dübner), nous avons sous la main, non-seulement une édition de la vie d'Agricola en rapport avec ce travail, mais une dissertation consacrée à l'examen historico-esthétique de cet ouvrage, « le plus lu et le moins compris de Tacite, » disait Burnouf : dissertation très-remarquée au dehors, à ce point que, tout récemment, une traduction allemande en a paru à Berlin, où certainement on n'est pas prodigue d'éloges (1). Le premier fascicule de « Contributions à la critique et à l'explication de

(1) *Ueber Entstehung, Charakter und Tendenz von Tacitus' Agricola*, etc. Berlin, E. H. Schroeder, 1875; in-8°.

Tacite » est encore venu s'ajouter à ces publications, qui seront continuées avec la collaboration de M. Wagener. Les deux philologues belges ne préparent rien de moins qu'une édition complète du prince des historiens romains.

L'étude attentive du texte d'Agricola, entreprise d'après les principes de critique qui ont dirigé la rédaction de la *Grammaire spéciale*, a eu pour résultat de jeter un jour nouveau sur le caractère littéraire et sur la signification politique de l'opuscule de Tacite. M. Urlichs (de Wurzburg), d'abord moins disposé à y voir un éloge historique (*laus, laudatio*) qu'une simple biographie, a loyalement rendu les armes (1); en France, les conclusions littéraires de M. Gantrelle, et tout d'abord ses prémisses ont été si bien accueillies, que l'*Agricola* belge est maintenant *prescrit* pour l'agrégation de grammaire (2). C'est une véritable conquête et ce n'est pas la seule. Plusieurs corrections du texte ont été franchement admises par les derniers éditeurs allemands, Draeger entre autres : je n'insisterai pas, puisque les usages de l'Académie ne permettent point qu'on rende compte *ex professo* des livres imprimés. Mais, dans notre classe, il est du moins permis de signaler aux connaisseurs l'apparition des travaux sérieux qui contribuent efficacement au progrès des études nationales et des lettres en général. C'est à ce titre, et pour deux raisons dont une seule suffirait à me justifier, que je n'ai pu rester indifférent dans la circonstance présente. D'une part, M. Gantrelle a démontré pratiquement les avantages de la méthode philologique bien comprise; de l'autre, ses travaux consciencieux ne serviront pas seulement à dis-

(1) *Philol. Anzeiger* de Goettingue.

(2) BLOT. *L'instruction publique*, n° du 15 décembre 1875.

siper sous ce rapport des erreurs accréditées : ils établiront que les fortes études classiques ne sont pas aussi négligées dans notre pays qu'on affecte de le prétendre, laissant aux étrangers le soin de rendre pleine justice à nos concitoyens.

Sur le volume des institutions politiques de Valenciennes, offert à l'Académie par l'auteur M. L. Cellier; note par M. Ch. Piot, correspondant de l'Académie.

Le livre que j'ai l'honneur de présenter à la classe n'offre pas seulement de l'intérêt au point de vue de l'histoire locale : c'est une page intéressante destinée à l'étude de l'organisation générale de nos communes, de leur commerce et de l'industrie au moyen âge.

Que le lecteur ne s'y trompe pas. L'écrivain n'a nullement l'intention d'attribuer à Valenciennes une origine flamande, comme le semble indiquer le titre du volume. Il a voulu faire comprendre à ses compatriotes que, par ses aspirations, ses droits anciens et ses privilèges, cette ville appartenait aux communes de nos provinces, si largement dotées de libertés et de franchises. En France, la Belgique est encore la Flandre, comme la Hollande représente à nos yeux les provinces septentrionales des Pays-Bas.

Valenciennes, cité éminemment wallonne, avait depuis longtemps ses historiens et ses monographes. Par leurs écrits ils ont fait connaître le rôle important qu'elle a joué dans les annales de notre pays sous le rapport artistique, religieux, politique et militaire. Il y avait encore beaucoup à faire au point de vue de la commune. M. Cellier a voulu s'acquitter de cette tâche, en mettant au jour plusieurs

documents d'une grande valeur. Telle est, entre autres, la charte de la *Frairie* de la halle aux draps, acte important de 1067, dont M. Fortruyn regrettera sans doute de ne pas avoir connu le texte lorsqu'il rédigea son travail si remarquable intitulé : *Specimen historico-politicum de gildarum historia*.

M. Cellier explique ensuite la paix de Valenciennes de 1114, la charte *del Triuwe*, celle de 1307 et d'autres actes encore, la réforme de 1497, et fournit des renseignements sur la rédaction du Coutumier de sa ville natale. Toutes ces dissertations sont basées sur d'excellentes preuves. Les chapitres suivants sont consacrés à la bourgeoisie, au magistrat, aux deux conseils, aux officiers de la commune, aux sceaux de la ville et à ses armoiries, aux serments, aux jetons de présence du magistrat, aux tapisseries, peintures, verrières, etc.

A propos des deux conseils de Valenciennes, M. Cellier fait observer que, dans l'Italie, les villes en avaient également deux au moyen âge. Par quelle voie, se demande-t-il, le Nord a-t-il fait cet emprunt au Midi? On pourrait répondre par celle des traditions et des nécessités. La Grèce a légué quelques-unes de ses institutions locales aux municipes de l'Italie ancienne. Celle-ci, après les avoir modifiées, les a transmises aux Romains et aux Gaulois, qui les ont fait passer à l'Italie du moyen âge et aux populations du Nord. Les villes de Ratisbonne, de Cologne, de Strasbourg, de Trèves ont longtemps conservé des restes appartenant aux institutions romaines.

En les adoptant, chaque peuple a façonné ces droits selon ses mœurs, ses besoins, ses idées. Les mêmes nécessités ont amené les mêmes résultats, modifiés bien entendu selon les exigences des nationalités. C'est là tout le secret des identités que l'on observe entre plusieurs insti-

tutions des peuples anciens, du moyen âge et des temps modernes. Numa ne se faisait-il pas inaugurer sur une pierre mystérieuse de même que les rois scandinaves? Les Indiens, les Grecs, les Romains et les Germains employaient l'achat et la *coemptio* pour prouver la puissance du mari sur la femme. Les soldats Thébains offraient de prouver leur innocence par l'épreuve du fer ardent, et les Brahmanes connaissaient les épreuves du feu et de l'eau comme les peuplades du Nord. Toutes ces nations étaient bien éloignées les unes des autres, et cependant elles avaient parfois des usages identiques.

Je me permets encore une observation. En lisant les documents précités de 1067 et 1114, je me suis demandé si ce sont des traductions des originaux rédigés en latin?

Pour ma part je n'en doute pas, et sur ce point je suis d'accord avec M. Cellier (1). Généralement les actes publics de notre pays sont rédigés en latin jusque vers la fin du XII^e siècle. Au moment du développement des communes et lorsque l'élément populaire commençait à s'y introduire, la langue latine n'était plus connue des masses. Il fallait des traductions dans l'idiome vulgaire des actes anciens destinés à la bourgeoisie (2).

— M. Ferdinand Loise continue la lecture de son travail sur la *Littérature allemande dans les temps modernes*.

(1) Voir à ce sujet d'Outreman, *Histoire de Valenciennes*, p. 109.

(2) Lebœuf, *Recherches sur les anciennes traductions en langue française*. Tailliar, *Recueil d'actes des XII^e et XIII^e siècles en langue romane*. Du Mortier, dans les *Comptes rendus de la Commission royale d'histoire*, 1^{re} série, t. VIII, p. 193.

Le Conseil d'État belge et la Conférence anglo-batave (1706-1715) ; par M. Gachard, membre de l'Académie.

TROISIÈME ET DERNIÈRE PARTIE.

VI.

Le retour du plénipotentiaire de la Grande-Bretagne était attendu par Van den Bergh avec impatience. Il avait eu tout récemment un démêlé fort vif avec le conseil d'État au sujet de la nomination faite, par le conseil, d'un colonel d'infanterie et de l'ordre qu'il avait donné (1) aux chefs de tous les régiments levés dans les Pays-Bas, au nom de l'empereur Charles VI (2), de lui envoyer, pour qu'il la remit au prince Eugène de Savoie, une relation authentique de l'état de leurs régiments. Van den Bergh s'était plaint au prince de ces actes qui, à ses yeux, constituaient une usurpation de pouvoir (3); il avait fait défense aux colonels d'obtempérer aux ordres du conseil (4). Les états généraux, à qui il avait rendu compte de sa conduite, l'avaient approuvée : leurs députés pour les affaires étrangères étaient entrés en conférence là-dessus avec le comte de Sinzendorff et le baron de Heems, ministres de Charles VI à la Haye : ils leur avaient déclaré catégoriquement que, tant que les Pays-Bas espagnols ne seraient point remis à l'empereur, l'administration supérieure en devrait rester entre les mains des deux puissances, et le conseil d'État

(1) Le 7 octobre 1712.

(2) Charles III avait été élu empereur à Francfort le 12 octobre 1711.

(3) Lettre du 12 octobre 1712. (*Verbaal*, etc., n° 1892.)

(4) Lettres des 12 octobre et 19 novembre. (*Ibid.*, n°s 1893 et 1921.)

continuer d'être subordonné à celles-ci (1). Cette manière de voir avait été partagée par le cabinet de Saint-James (2).

Orrery revenait à Bruxelles, ayant pour instructions de faire strictement respecter, par le conseil d'État, l'autorité de la Conférence; il y était personnellement tout disposé, d'après les rapports qu'on lui avait envoyés en Angleterre sur ce qui s'était passé pendant son absence (3). Le 29 décembre il signa, avec Van den Bergh, une réquisition où ils reprochaient au conseil d'avoir excédé son pouvoir en disposant d'emplois militaires, et le prévenaient qu'ils étaient occupés d'examiner ses actes, « afin d'y remédier de la manière qu'ils jugeraient le plus convenable (4). » Le conseil crut devoir laisser cette réquisition sans réponse. Huit jours après, les deux ministres lui en adressèrent une autre, pour que ses membres déclarassent à la Conférence, « tous ensemble, ou chacun en particulier, » s'ils étaient d'intention de continuer à servir sur le pied « de leurs instructions (5). » A cette seconde intimation le

(1) Résolution des états généraux du 24 octobre 1712. (*Verbaal*, etc., n° 1900.)

(2) Lettre de Van den Bergh au greffier Fagel, du 20 novembre. (*Verbaal*, etc., n° 1927.)

(3) Il écrivait, de Londres, le 14 décembre 1711, à son secrétaire à Bruxelles, John Laws : « Je suis bien marri de voir que messieurs du conseil d'État continuent encore à faire des difficultés irraisonnables dans les affaires publiques.... »

« Vous pouvez assurer M. Van den Bergh que je suis très-mécontent de la conduite du conseil d'État depuis mon départ, et que s'il continuait encore d'agir de la même manière, je ne me ferai point de scrupule, à mon retour, de consentir à tous les moyens propres à faire exécuter les intentions des deux puissances. » (*Verbaal*, etc., n° 1741.)

(4) *Coll. de documents inédits*, etc., t. III, p. 500.

(5) *Ibid.*, p. 502.

conseil répondit « qu'il n'avait rien fait, dans l'exercice » de son ministère, que ce que le service de S. M. I. et C., » son très-auguste souverain, celui de la cause commune, » le bien et les intérêts du pays exigeaient : à quoi ses » membres étaient autorisés et obligés, ensuite de leurs » instructions et de leur serment, sur le pied desquels ils » avaient toujours servi et continueraient de le faire, tant » que la volonté de l'empereur, ses intérêts, la religion, les » lois, constitutions et privilèges du pays ne s'y trouve- » raient pas opposés (1). »

La réponse du conseil, apportée verbalement à la Conférence, le 14 janvier, par le secrétaire de Heems, parut aux deux ministres « conçue dans des termes aussi ambi- » gus que peu respectueux (2). » Orrery s'en montrait plus offensé encore que son collègue; il aurait voulu qu'il fût enjoint aux conseillers récalcitrants de s'absenter du conseil jusqu'à nouvel ordre (3). Van den Bergh en référa aux états généraux. A la Haye on jugea qu'avant de recourir à la mesure extrême proposée par le plénipotentiaire de la Grande-Bretagne, il fallait essayer encore de faire comprendre au conseil d'État l'obligation qu'il y avait pour lui de se conformer aux ordres des deux puissances (4).

L'impatience du comte Orrery ne lui permit pas d'attendre la décision des états généraux. Le 23 janvier la Conférence envoya au conseil d'État une longue réquisi-

(1) *Coll. de documents inédits*, etc., t. III, p. 312.

(2) *Ibid*, p. 314.

(3) « Tot nader order uyt den raad van State zoude doen blyven..... »

(4) Lettres de Van den Bergh au greffier Fagel, des 9 et 16 janvier 1713; résolution des états généraux du 21 janvier. (*Verbaal*, etc.)

tion (1) qui se terminait par l'injonction à ses membres de signer un formulaire contenant que, « ayant reçu leurs » commissions et instructions de la part des deux puissances représentant Sa Majesté l'empereur Charles VI, » ils promettaient de vouloir s'en tenir à leur déclaration » du 29 octobre 1711, et de reconnaître, ainsi qu'ils le » faisaient par ce formulaire, la subordination due auxdites » deux puissances, ensuite de leurs instructions (2) » Le conseil n'ayant pas satisfait à cette injonction, la Conférence, le 17 février, le requit de s'expliquer positivement, et dans les trois jours, par rapport à la subordination qu'il lui devait (3).

Cependant le pays commençait à s'émouvoir des prétentions de la Conférence et de la résistance énergique que le conseil d'État y opposait. Les députés des états de Brabant avaient présenté au conseil une adresse où ils demandaient que les réquisitions du 29 décembre 1712 et du 5 janvier 1713 leur fussent communiquées, afin qu'ils en fissent rapport à leurs commettants (4). Leur exemple avait été suivi par les députés des états de Flandre (5). Les nations de Bruxelles, convoquées le 24 janvier 1713 pour les affaires de la ville, avaient réclamé l'inauguration de Charles VI, et déclaré qu'il était contre les privilèges du pays d'être gouverné par des puissances étrangères, « sin-

(1) Dans une lettre du 23 janvier à Fagel, Van den Bergh lui disait qu'il avait donné son consentement à cette réquisition, *sur les instances du comte Orrery*.

(2) *Coll. de documents inédits*, etc., t. III, p. 313.

(3) *Ibid.*, p. 320.

(4) *Ibid.*, p. 304.

(5) *Ibid.*, p. 323.

» gulièrement d'une religion opposée à l'ancienne religion
» catholique (1). »

Lorsque les députés des états de Brabant et de Flandre eurent pris connaissance des réquisitions dont ils avaient obtenu copie, ainsi que de la réponse que le conseil d'État y avait faite, et qu'on leur eut donné communication aussi des réquisitions du 23 janvier et du 17 février, non-seulement ils applaudirent au langage que le conseil avait tenu, mais encore ils le supplièrent de faire connaître aux plénipotentiaires de la Grande-Bretagne et des Provinces-Unies que, si les états des Pays-Bas espagnols s'étaient soumis à la régence qu'il exerçait, c'était parce qu'il y avait été établi au nom de Charles VI, sans que les deux puissances maritimes se fussent réservé dans ces provinces aucune autorité, ni le pouvoir d'y exiger d'autre subordination que celle qui était due légitimement et uniquement à S. M. I. (2).

Le conseil se sentait appuyé par l'opinion publique. Il répondit, le 21 février, aux dernières réquisitions de la Conférence dans les mêmes termes qu'il l'avait fait, le 14 du mois précédent, à celles du 29 décembre et du 5 janvier, tout en protestant qu'il ne manquerait jamais au très-profond respect qu'il devait à S. M. la reine de la Grande-Bretagne et à LL. HH. PP. les états généraux des Provinces-Unies, ni à l'attention à laquelle avaient droit leurs ministres (3).

L'irritation d'Orrery et de Van den Bergh était au comble; le premier trouvait que son caractère était mé-

(1) *Coll. de documents inédits, etc.*, t. III, p. 317.

(2) *Ibid.* p. 325.

(3) *Ibid.*, p. 325.

prisé (1); tous deux étaient d'avis que des mesures de la dernière rigueur fussent prises pour dompter l'opposition persistante du conseil. Mais les états généraux répugnaient encore à en venir à cette extrémité (2).

Le différend entre la Conférence et le conseil s'envenima à l'occasion des gouvernements de Gand et de Bruges que les deux puissances avaient résolu de conférer aux colonels d'Audegnies et Devenisch, et d'un régiment de dragons qu'elles voulaient faire lever aux Pays-Bas, pour le placer sous le commandement du marquis Palléotti, le conseil ayant refusé d'acquiescer à la réquisition qui lui fut envoyée pour qu'il exécutât ces résolutions (3).

On n'était pas sans quelque appréhension, à la Haye et à Londres, que l'opposition du conseil d'État ne fût excitée, ou tout au moins encouragée par la cour de Vienne : les plénipotentiaires des deux puissances maritimes au congrès d'Utrecht eurent ordre de s'en expliquer avec les ambassadeurs de Charles VI (4). La position de ces derniers était délicate; ils n'ignoraient pas les négociations secrètes de l'Angleterre avec la France; ils savaient que les états généraux, avec lesquels le cabinet de Saint-James venait

(1) Dans une lettre du 27 février au greffier Fagel, Van den Bergh lui marque qu'Orrery « misnoeght begint te worden, dat zyn character is » gemepriseert. » (*Verbaal van de heeren Van den Bergh*, etc.)

(2) On lit, dans leur résolution secrète du 15 février : « Dat Haer Hoog » Mogende gewenscht hadden dat de saken in de Spaensche Nederlanden, » ten opsigte van de regeeringe ende subordinatie, in de ordre hadden » kunnen worden gebragt, ofte nog gebragt konden worden, *sonder tot » sterke resolutien te komen*, etc. »

(3) *Coll. de doc. inéd.*, etc., t. III, pp. 327-330.

(4) Ces ambassadeurs étaient le comte de Sinzendorff, le comte de Corsana et le baron de Kirchner.

de signer un nouveau traité pour la garantie de leur barrière (1), s'étaient associés à sa politique; ils voyaient ainsi l'empereur abandonné de ses alliés. Ils répondirent aux plénipotentiaires anglais et hollandais qu'ils désapprouvaient la conduite du conseil d'État; que l'empereur y était entièrement étranger; que, suivant eux, le conseil tenant sa commission et ses instructions des deux puissances, il devait provisoirement leur être subordonné (2).

Assurés désormais de n'avoir pas à craindre de repré-

(1) Le traité du 19-30 janvier 1715, dans Du Mont, t. VIII, part. I, p. 322.

(2) « In een conferentie met de heeren keyserlyke ministers gehouden, gesproken zynde van den raad van State te Brussel, en dat dezelve sig t'eenemaal en met vry veel hauteur ontrok de subordinatie aen de heeren van de Conferentie aldaer, de heeren keyserlyke ministers daarop verklaart hadden dat sy die manieren van doen seer improbeerden, ende dat welgemelde raad daertoe van den keyser geen de minste last ofte ordre hadde, ende dat sy, heeren keyserlyke ministers, ook begrepen dat dewyl gemelde raad van State hare commissie ende instructien van de twee magten hadden ontvangen, daaraan hy provisie moesten zyn gesubordineert. »

Ceci est contenu dans une lettre que les plénipotentiaires hollandais au congrès d'Utrecht adressèrent, le 12 mars, au greffier Fagel, et rappelé dans la résolution secrète des états généraux du 14. Le lord Strafford, plénipotentiaire de la reine Anne, écrivit à peu près dans les mêmes termes au comte Orrery.

Le comte de Sinzendorff, répondant au conseil d'État, qui lui avait témoigné sa douleur du langage tenu par les ministres impériaux à Utrecht, prétendit qu'on n'avait pas bien compris ce langage; que ses collègues et lui n'avaient point censuré la conduite du conseil, mais qu'ils avaient déclaré que, de la part de l'empereur, ils ne pouvaient entrer dans les disputes qui s'élèveraient entre le conseil et la Conférence, puisqu'il n'avait pas été établi par S. M. I., mais par les deux puissances. (*Coll. de doc. inédits*, etc., t. III, pp. 341-343.)

Au fond, il y avait peu de différence entre le langage avoué par les ministres impériaux et celui que leur prêtaient les plénipotentiaires de la Grande-Bretagne et des Provinces-Unies.

sentations de la part de la cour impériale, les états généraux jugèrent qu'ils n'avaient plus de ménagements à garder envers le conseil d'État belge. Le 14 mars ils prirent une résolution aux termes de laquelle, si le conseil se refusait encore à exécuter les réquisitions de la Conférence, ou s'il s'écartait en un point quelconque de ses instructions, leur plénipotentiaire à Bruxelles, de concert avec celui de la Grande-Bretagne, aviserait aux moyens d'y pourvoir, en recourant, au besoin, à des mesures énergiques et qui fussent de nature à faire cesser tous les obstacles (1).

Van den Bergh et Orrery reçurent cette résolution avec une satisfaction infinie : il était temps, selon le plénipotentiaire hollandais, que l'on agit avec fermeté, si l'on ne voulait que la hauteur et l'audace des Belges devinssent plus grandes et fissent même naître des dangers pour la république (2). Le 18 mars la Conférence adressa au con-

(1) « Waerop gedelibereert zynde, is goedgevonden en verstaan.... dat gemelde raad van State sigh sal moeten reguleren na hare commissie ende instructie, ende dien volgende behoorlyke executie moet doen geven aan de requisitien dewelke aan gemelden raad van State, dien conform door de heeren ministers van de twee mogentheden, uit derselver naam, worden gedaen, ende sonder daar ontrent eenige verklaringe van gemelden raad van State de voorderen af te wagten; dat gemelde raad van State, uit sigh selve en volgens de plicht haer uit hare commissie ende instructie incumberende, het selve sal nakomen, ende by aldien daervan in eenige pointen in gebreke blyft, dat hy heere Van den Bergh dan, met gemelden heere grave van Orrery, rypelyk sal overleggen, op wat wyse, hetzy met gemack, hetzy door middelen van nadruck en door welke de obstaculen gesurmonteerd sullen kunnen worden.... » (Arch. de la Haye.)

(2) Il écrivait au greffier Fagel le 20 mars : « Het was te wenschen » dat soodanige resolutie was genomen geworden... » Il lui disait encore : « De sag nu soo synde, dient de resolutie van Haer Hoog Mogende met

seil une réquisition où elle l'invitait à signer la promesse de s'en tenir à la déclaration qu'il avait faite le 29 octobre 1711, et de reconnaître la subordination due aux deux puissances. Ceux de ses membres qui ne l'auraient pas signée dans les quarante-huit heures devraient s'absenter du conseil jusqu'à nouvel ordre (1).

Le conseil s'assembla, le 20, le matin et l'après-midi, pour délibérer sur la réquisition du 18; trois fois, dans cette journée, le secrétaire Wöller se présenta au palais, où il tenait ses séances, réclamant, au nom de la Conférence, une réponse qui lui fut remise, le soir, par le secrétaire de Heems : elle était, en substance, conforme à celles du 14 janvier et du 21 février (2). Le jour suivant la Conférence, attendu que les membres du conseil n'avaient pas signé la déclaration prescrite, leur intima l'injonction « de s'en absenter jusqu'à autre ordre (3). » Le conseil répondit, le 22, qu'il avait été commis au gouvernement des Pays-Bas, au nom de l'empereur, pour y maintenir ses hauteurs et prérogatives, ainsi que les lois et les constitutions du pays, jusqu'à ce que S. M. en fût convenue autrement avec les deux puissances; que ses membres ne pouvaient donc pas abandonner leurs fonctions sans manquer à leurs devoirs : cette lettre était signée des comtes d'Ursel, d'Erps, de Lannoy, du prince de Rubempré, de MM. Van der Gote, de Caverson, Thisquen et

» fermeteyt staande gehouden worden, off de hauteur en de stoutigheyt
 » van dit volck sal niet alleen grooter, maer oock gevaerlyck woorden. . »
 (Arch. de la Haye.)

(1) *Coll. de doc. inéd.*, etc., t. III, p. 334.

(2) *Ibid.*, pp. 338-340.

(3) *Ibid.*, p. 346.

Van der Haghen (1); le duc d'Arenberg était absent; le comte de Clairmont ne paraissait plus au conseil depuis un certain temps déjà; on verra bientôt pourquoi. Le secrétaire de Heems se rendit à la Conférence et remit cette réponse à Wöller. Quelques instants après, celui-ci la lui rapporta sans qu'elle eût été décachetée, disant que les seigneurs de la Conférence ne voulaient plus recevoir d'écrit du conseil (2). Le même jour la Conférence révoqua les commissions de tous les conseillers, et les déclara déchus de leurs emplois (3).

VII.

Avant de frapper ce grand coup, les représentants de l'Angleterre et des Provinces-Unies avaient dû s'assurer que des magistrats ou des administrateurs d'une certaine considération seraient disposés à prêter leur concours à la Conférence, et à affronter ainsi l'impopularité qu'attireraient sur eux infailliblement ceux qui prendraient la place des conseillers d'État destitués. Les personnes qu'ils avaient sondées n'étaient pas restées indifférentes à leurs avances : dans tous les pays et dans tous les temps il se trouvera toujours des hommes pour lesquels les honneurs et le pouvoir auront des séductions irrésistibles.

On a vu que, dans le principe des démêlés du conseil

(1) *Coll. de documents inédits*, etc., t. III, p. 347.

(2) *Ibid.*, p. 347.

(3) *Ibid.*, p. 349.

D'après une lettre écrite par Van den Bergh au greffier Fagelle 23 mars, c'était le comte Orrery qui avait mis en avant la destitution des conseillers d'État, jugeant que par la modération il n'y avait rien à gagner. (Arch. de la Haye.)

d'État avec la Conférence, le comte de Clairmont s'était associé aux sentiments et aux démarches de ses collègues. En 1711, à l'occasion du règlement du 5 octobre, il changea de conduite : non-seulement il usa de toute sorte de prétextes pour se dispenser de prendre part aux protestations du conseil contre ce règlement, mais encore il écrivit à la Conférence qu'il le recevait avec vénération et était prêt à le signer (1). Depuis il resta étranger aux délibérations du corps dont il faisait partie. Dans sa lettre à la Conférence dont nous venons de parler, il explique une versatilité si peu honorable pour son caractère, par la raison que des membres du conseil avaient reçu des faveurs signalées du gouvernement de Philippe V, alors qu'il en était, lui, cruellement

(1) Voici sa lettre :

« Messieurs, ceux du conseil d'Estat m'ont envoyé copie du nouveau règlement que Vos Excellences ont été servies de leur remettre, et m'ordonnent d'y dire mon sentiment de bouche ou par écrit, que j'ay jugé devoir dire, devant tout, à Vos Excellences.

» Qui est que j'ay reçu avec beaucoup de respect les instructions, et qu'avec la mesme vénération je reçois le règlement y ensuivy : mon absence du conseil n'ayant jamais esté par le moindre refus de m'y conformer, mais parce que je jugeois ne pouvoir pas continuer de servir en compagnie de ceux qui ont esté cy-devant favorisés d'une manière distinguée par les ennemys, dans le temps que j'estois persécuté d'une manière cruelle, par la seule raison que j'estois attaché aux intérêts de l'auguste maison d'Autriche et de ses hauts alliez.

» Et pour donner des marques convaincantes de mon zèle et attachement au service de mon roy et au bien de la cause commune, préférablement à ma propre satisfaction, j'ay résolu de me rendre incessamment à Bruxelles, pour signer le nouveau règlement, selon les ordres de Vos Excellences, et pour les assurer en même temps que je suis, avec beaucoup de respect, etc.

» LE COMTE DE CLAIRMONT.

» Termonde, le 14 octobre 1711. »

(*Verbaal van de heeren Van den Bergh, etc., n° 1631.*)

persécuté. Mais, supposé que cela fût vrai, ne le savait-il pas du jour où il avait été appelé à siéger dans ce corps avec eux ?

Clairmont fut naturellement le premier auquel Orrery et Van den Bergh songèrent pour la formation du nouveau conseil; ils l'en firent chef, voulant par là récompenser le dévouement qu'il avait montré aux deux puissances. Les conseillers qu'ils lui adjoignirent étaient au nombre de quatre : Jacques-Ferdinand de Villegas, baron d'Hoogvorst, président de la chambre des comptes de Brabant; Norbert Van Voorspoel, conseiller au grand conseil depuis 1688, après y avoir, pendant plusieurs années, rempli la charge de substitut procureur général; Amé-Ignace de Coriache, conseiller ecclésiastique au même conseil (1), vicaire général de l'archevêché de Malines, et Juste-Antoine de Jonghe, seigneur de Bouchaute, conseiller au conseil de Flandre, que les états de cette province avaient désigné au choix du duc de Marlborough en 1706. Tous cinq furent appelés à la Conférence le 23 mars, dans la soirée : là ils prêtèrent serment, après avoir déclaré qu'ils étaient prêts à servir sur le pied établi par les deux puissances pour le gouvernement des Pays-Bas, et avoir reconnu la subordination du conseil envers elles (2).

(1) Il avait été nommé à cette charge par lettres patentes du 15 juillet 1707.

(2) « ... Is by haer verklaert dat sy bereghwillig waren sig te laten employeren op de gronden waerop het gouvernement alhier is geetablis-seert geworden, ende hebben immediatlyk daerop de vereyschte eede gepresteert... » (Lettre de Vanden Bergh au greffier Fagel, du 27 mars 1713.)

Les nouveaux conseillers signèrent la déclaration suivante :

« Nous soussignés, conseillers du conseil d'État, ayant reçu nos commissions et instructions de la part des deux puissances représentant

La Conférence ne crut pas inopportun de prendre des mesures pour que l'installation du nouveau conseil se fit sans obstacle. Le conseil qui venait d'être dissous avait l'habitude de se réunir à neuf heures; le comte de Clairmont et ses collègues furent invités à se trouver au palais royal, le 24 mars, avant huit heures, afin de prendre possession du lieu des séances et des archives; les hallesbarriers qui faisaient le service du palais reçurent l'ordre exprès de n'y laisser entrer aucun des membres du précédent gouvernement (1). Tout cela s'exécuta sans opposition aucune. Le grand sceau de l'État était sous la garde du conseiller Van der Gote, comme directeur du conseil (2); la Conférence le lui fit demander; il répondit qu'il l'avait renvoyé à l'empereur, son légitime maître (3).

Quoiqu'ils eussent fermement repoussé les prétentions de la Conférence qui ne leur paraissaient pas légitimes, les anciens conseillers d'État avaient été loin de désirer d'en venir à une rupture ouverte avec elle. Le 22 mars,

S. M. I. et R., promettons de vouloir nous en tenir à la déclaration signée, le 29 octobre 1711, par ceux qui ont ci-devant composé le conseil d'État, et de reconnoître, comme nous faisons par cette, la subordination due auxdites deux puissances, ensuite des instructions sur lesquelles nous avons prêté serment.

» Ainsi fait à Bruxelles, à la Conférence, ce 23 mars 1713. »

(Signé) LE COMTE DE CLAIRMONT, DE CORIACHE, DE VILLEGAS,
BARON D'HOVORST, NORB. DE VOORSPOEL, DE JONGHE.

(1) Lettre de Van den Bergh au greffier Fagel, du 27 mars 1713. — *Coll. de doc. inéd.*, etc., t. III, pp. 553 et 557.

(2) Le chancelier de Brabant, de Grysperre, était, nous le supposons, malade ou autrement empêché à cette époque, car nous ne le voyons figurer dans aucun des actes du conseil.

(3) Lettre de Van der Gote à la conférence du 25 mars.

lorsqu'elle leur avait renvoyé, sans vouloir la lire, leur réponse à sa réquisition de la veille, ils avaient député deux d'entre eux au général comte de Feltz, commandant en chef des troupes impériales aux Pays-Bas, pour qu'il intervînt, comme médiateur, dans leur différend avec les ministres des deux puissances : ils l'avaient autorisé à dire à la Conférence qu'ils n'avaient jamais fait et ne feraient encore aucune difficulté de se régler exactement sur leurs instructions et la déclaration qu'ils avaient signée le 29 octobre 1711 ; que, quant à la subordination qu'on voulait qu'ils reconnussent, ils avaient le regret de ne pouvoir le faire ; que c'était là une nouveauté ; qu'en 1711 on l'avait aussi exigée d'eux, mais que, sur leurs représentations, on n'avait pas insisté ; que, si l'on y tenait absolument, ils demandaient qu'au moins on attendit jusqu'à ce qu'ils eussent reçu réponse du comte de Sinzendorff, premier plénipotentiaire de l'empereur à Utrecht, à qui ils en avaient écrit (1). Le comte de Feltz vit plusieurs fois le représentant des Provinces-Unies (2). Sur ces entrefaites la réponse de Sinzendorff parvint aux anciens conseillers. Le plénipotentiaire impérial les engageait à agir avec douceur et à donner satisfaction aux ministres des deux puissances, si ce qu'on réclamait d'eux n'était pas nouveau (3). En conséquence ils envoyèrent, le 27 mars, le secrétaire de Heems à la Conférence pour déclarer itérativement, en leur nom, qu'ils étaient prêts à se conformer en tout point à leurs instructions et à la déclaration du 29 octobre 1711 (4). Le

(1) *Coll. de doc. inéd.*, etc., t. III, pp. 356 et 360.

(2) Lettres de Van den Bergh à Fagel, des 25, 27, 30 mars 1715.

(3) *Coll. de doc. inéd.*, etc., t. III, p. 345.

(4) *Ibid.*, p. 363.

comte d'Ursel et le conseiller Van der Haghen virent eux-mêmes, le premier le comte Orrery, et l'autre M. Van den Bergh (1). Ces pourparlers restèrent sans résultat ; les plénipotentiaires hollandais et anglais, dont la conduite avait reçu l'approbation des états généraux (2), étaient peu disposés à faire des concessions. Sur deux points il fut impossible de tomber d'accord : la Conférence tenait à ce que la subordination envers les deux puissances fût formellement reconnue par les anciens conseillers, et elle n'entendait pas revenir sur les cinq nominations qu'elle avait faites le 23 mars ; les anciens conseillers auraient bien consenti à reconnaître l'autorité des deux puissances, mais le mot de subordination leur inspirait une répugnance invincible, et ils auraient regardé comme une humiliation de devoir accepter pour collègues les hommes qui avaient pris leurs places (3).

VIII.

Dans une assemblée générale tenue le 8 mars, les états de Brabant avaient résolu de ne reconnaître d'autre régence ni subordination que celle qui appartenait à l'empereur comme légitime prince souverain des Pays-Bas (4). Lorsque,

(1) Lettre de Vanden Bergh au greffier Fagel, du 5 avril 1713.

(2) Une résolution des états généraux du 23 mars portait : « Dat Hare » Majesteit van Groot Brittanien en Haar Hoog Mogende niet sullen kunnen » afwezen te maintineren hetgeene door de heeren derselver ministers » tot Brussel is gedaen, en om verdere middelen in het werk te stellen, » om hare authoriteit en de nodige ordre in de regeringe tegen de on- » behoorlyke proceduren van raad van State te conserveren... »

(3) Lettres de Van den Bergh au greffier Fagel, des 6 et 10 avril 1713.

(4) « ... Is by myne heeren deser generaële vergaederinge goet gevon-

le 24, leur députation permanente apprit ce qui s'était passé le matin au palais, elle écrivit au conseil de Brabant et aux magistrats de Louvain, de Bruxelles et d'Anvers, pour les engager à ne rien faire, en ce qui concernait le nouveau gouvernement, que de concert avec les états, lesquels devaient incessamment se réunir ; en même temps elle invita les états de Flandre à envoyer des députés à Bruxelles, afin que, de commun accord, on prit le parti qui serait jugé le plus convenable pour le service de l'empereur et l'avantage des deux provinces (1).

Assemblés en corps les 27, 28 et 29 mars, les états résolurent d'écrire aux ambassadeurs plénipotentiaires de la reine de la Grande-Bretagne à Utrecht, aux états généraux des Provinces-Unies et au comte de Sinzendorff. Ils représentèrent aux ambassadeurs le trouble que le changement inopiné apporté à la constitution du gouvernement allait produire dans l'esprit du peuple, « tellement, disaient-ils, » qu'il ne serait pas conseillable de faire aucune demande » d'aide ou de subsidie aux communes des chefs-villes ; » ils les supplièrent de considérer le déshonneur qui rejailirait, sur les ministres du conseil d'État, dont cinq étaient membres de l'état noble de Brabant, de leur destitution, sans qu'ils eussent été ouïs en leur défense, contrairement à la première et à la plus essentielle des lois fondamentales du pays ; ils leur demandèrent enfin le maintien des anciens conseillers d'État dans l'exercice de leur

den ende geresolveert geene andere heerschappye noch subordinatie te herkennen als degene de welcke eeniglyck toe behoort aen Syne Keyserlycke ende Coninglycke Majesteit, als wettige souvereynen prince van dese landen... »

(1) Registre aux résolutions des États.

ministère, et, jusqu'à ce que les dispositions nécessaires eussent été prises à cet effet, de ne pas trouver mauvais que les états eussent la direction de la province sur le pied et de la manière qu'ils l'avaient eue pendant les mois de juin et de juillet 1706 (1). Leur lettre aux états généraux contenait, en substance, les mêmes représentations et les mêmes demandes. Dans celle qu'ils adressèrent au comte de Sinzendorff, ils exprimaient le désir qu'il voulût appuyer, auprès des ambassadeurs britanniques et de Leurs Hautes Puissances, l'objet de leur réclamation, « afin que cette » fâcheuse affaire pût être terminée par un accommodement amiable. » En attendant les résultats de ces démarches, ils décidèrent qu'ils ne reconnaîtraient pas le nouveau conseil (2).

Ils comptaient sur le concours des états de Flandre, qui, quelque temps auparavant, leur avaient spontanément proposé de s'entr'aider pour la conservation de leurs anciens droits, libertés, privilèges et coutumes en conformité du traité du 3 décembre 1559 (3). Et il n'y a guère à en douter : si deux provinces aussi considérables que la Flandre et le Brabant s'étaient unies et prononcées fermement contre le nouveau conseil, leur opposition aurait donné à réfléchir aux puissances maritimes ; mais il n'en advint pas ainsi. Les députés des états de Flandre ayant soumis à leurs principaux l'invitation de la députation permanente du Brabant dont nous avons parlé, le clergé fut seul d'avis

(1) *Coll. de doc. inéd.*, etc., t. III, p. 369.

(2) « Mede is goedgevonden van ondertusschen niet te erkennen den nieuwen aengestelden raede van Staet, » porte le procès-verbal de l'assemblée du 29 mars.

(3) Lettre des députés des états de Flandre aux députés des états de Brabant, écrite de Bruges, le 24 janvier 1713.

d'agir de main commune avec les Brabançons; Gand et Bruges, avant de prendre un parti, voulurent avoir toute sorte d'informations, ce qui équivalait à un refus déguisé; le Franc se montra absolument contraire à l'envoi de députés à Bruxelles et à l'intervention de la province dans une affaire qui pouvait avoir de délicates et de dangereuses conséquences, vu les conjonctures où l'on se trouvait (1). La devise *l'union fait la force* n'était pas, en ce temps-là, celle des populations de la Belgique; l'esprit national n'y avait point encore pris naissance; chaque province, chaque quartier pour ainsi dire, se préoccupait uniquement de ses intérêts ou de ses convenances propres.

Les ambassadeurs d'Angleterre à Utrecht ni le comte de Sinzendorff ne répondirent aux états de Brabant : mais le dernier leur fit dire, par l'un de leurs membres, « qu'il n'était » aucunement autorisé pour rien disposer aux Pays-Bas ; » qu'il les priait de se ménager; qu'il ne fallait pas em- » brouiller les choses; que l'empereur leur saurait gré de

(1) « Actum den 28^{en} maerte 1713... De gone van de heeren van den lande van den Vryen geene gedeputeerde te senden naer de staeten van Brabant, nochte hetselve aen te trecken, als wesende van seer dangereuse ende teenemael delicate consequentie in dese conjuncture van tyt... » (Archives des états de Flandre : *Resolutieboek van den 3^{en} maerte 1714 tot ende metten lesten ougste daernaer*, fol. 93.)

Les états de Brabant furent très-mécontents de l'espèce de défection des états de Flandre. Ceux-ci leur ayant écrit, le 31 mars, pour avoir copie d'une lettre qu'ils supposaient que le comte de Maldeghem leur avait envoyée d'Utrecht, ils leur répondirent le 1^{er} avril : « Messieurs, puisque » vous avez trouvé à propos de révoquer la commission que vous aviez » résolu de donner à MM. les prévôt de Haerlebeke et baron de Lichter- » velde au sujet de l'affaire mentionnée dans vos lettres précédentes du » 25 de janvier et du 25 de mars derniers, nous jugeons, Messieurs, » qu'il seroit inutile de vous communiquer ce qui s'est passé dans cette » affaire depuis ce temps-là. »

» la modération avec laquelle ils agiraient (1). » Les états généraux firent attendre leur réponse jusqu'au 11 mai. Dans leur lettre ils s'attachaient à justifier la mesure qui avait été prise contre l'ancien conseil d'État, en reprochant à celui-ci de n'avoir pas observé la commission et les instructions sur le pied desquelles il avait été établi, de s'être attribué une autorité qui ne lui avait pas été conférée, d'avoir été cause enfin que les affaires du gouvernement tombaient de plus en plus dans la confusion. Ils disaient que la révocation du conseil ne portait le moindre préjudice à la réputation ni à l'honneur de personne. Ils ajoutaient que le changement qui avait été opéré ne pouvait être « altéré de nouveau, » mais qu'il devait subsister jusqu'à ce que, l'empereur étant d'accord avec eux pour leur barrière, S. M. fût mise en possession des Pays-Bas espagnols (2).

Depuis la destitution des anciens conseillers d'État la situation politique s'était profondément modifiée. La France avait signé la paix avec l'Angleterre et les Provinces-Unies (3); Charles VI n'ayant pas voulu accepter les propositions qui lui étaient faites, le comte de Sinzendorff avait quitté Utrecht le 15 avril; bientôt après toutes les troupes impériales qu'il y avait aux Pays-Bas avaient pris le chemin de l'Allemagne (4); les Hollandais et les Anglais étaient restés les maîtres exclusifs du pays. Dans ces cir-

(1) Lettre du comte de Maldeghem au greffier des états de Brabant, du 4 avril. (*Coll. de doc. inéd.*, etc., t. III. p. 575.)

Maldeghem avait été envoyé à Utrecht par les états, pour y défendre, auprès du congrès, les intérêts de la province.

(2) *Coll. de doc. inéd.*, etc., t. III, p. 577.

(3) Le 11 avril 1715.

(4) Elles partirent de Bruxelles le 26 avril.

constances les états de Brabant jugèrent qu'il leur fallait céder, et, malgré leur répugnance, reconnaître le gouvernement que les deux puissances avaient établi : c'est ce qu'ils firent par une résolution prise en assemblée générale le 8 juin (1).

De ce jour l'autorité du conseil qui avait pris possession du pouvoir le 24 mars 1713 ne fut plus contestée dans aucune des parties des Pays-Bas qui étaient gouvernées sous le nom de Charles VI, c'est-à-dire dans le Brabant, la Flandre, le Hainaut et la seigneurie de Malines.

Ce conseil demeura en fonctions jusqu'au moment où les puissances maritimes remirent à l'empereur les provinces dont elles s'étaient attribué l'administration : dans l'intervalle il perdit deux de ses membres, le comte de Clairmont et M. de Jonghe (2). Comme il fut un exécuteur assez docile des volontés de la Conférence, il n'eut point de démêlé avec elle.

Le comte Orrery partit pour l'Angleterre le 30 juin 1713 (3); il ne revint point à Bruxelles; il fut peu regretté de son collègue Van den Bergh (4). La reine de la Grande-Bretagne lui donna pour successeur John Laws, qui depuis 1707 remplissait les fonctions de secrétaire de la

(1) *Coll. de doc. inéd.*, etc., t. III. p. 382.

(2) De Jonghe mourut le 3 mars 1714, et le comte de Clairmont le 26 mars 1715. (*Relations véritables*.)

(3) *Relations véritables*, année 1715, p. 424.

(4) Il y a, dans les archives du conseil d'État, une lettre de Van den Bergh au comte de Clairmont, écrite de Leyde le 28 juillet 1713, où l'on lit : « Plusieurs des états généraux m'ont dit que le comte de Straffort a » déclaré que le lord Orrery a été rappelé par la reine de la Grande-Bre- » tagne; ainsi qu'il ne reviendra plus : *ce qui n'est pas une grande perte* » au public, ni à nous autres... »

légation britannique auprès de la Conférence (1). Celui-ci fut lui-même remplacé, au mois de septembre 1715, par le secrétaire William Leathes (2). Seul de tous ceux qui avaient été appelés à faire partie de la Conférence lors de son établissement, Johan Van den Bergh conserva son poste tant qu'elle exista.

Si l'on réfléchit aux faits que nous venons de rapporter, on y trouvera l'explication de bien des choses qui se passèrent à la suite de la réunion de la Belgique avec la Hollande. Comme le dit M. Gérard, en rappelant la part que la république des Provinces-Unies prit à la guerre de la succession d'Espagne, « les vieux Hollandais n'avaient pas » oublié cette glorieuse époque de leur histoire; ils se » souvenaient de la suprématie que les événements leur » avaient donnée sur la Belgique (3). » De là les préférences dont furent l'objet les habitants des provinces septentrionales, de la part de Guillaume I^{er}, et dans la collation des emplois et dans la dispensation des faveurs royales; de là les mesures qui furent prises à l'avantage de ces provinces et au détriment des populations du midi; de là enfin tout ce système de gouvernement qui souleva le mécontentement des Belges et aboutit à la séparation violente des deux pays après quinze années à peine d'une existence commune.

(1) *Relations véritables*, année 1715, p. 592.

(2) La commission de Leathes, émanée du roi Georges, est du 22 septembre 1715; Leathes la communiqua au conseil d'État le 19 octobre.

(3) *Notice sur les relations politiques de la Belgique avec la Hollande, depuis la séparation des deux pays au XVI^e siècle, jusqu'en 1830*; Bruxelles, 1875, in-8°, p. 77.

-- La classe s'est constituée ensuite en comité secret, pour entendre la lecture de la liste des candidatures aux places vacantes, arrêtée par le comité de présentation, en sa séance du matin, et pour s'occuper des préparatifs de la séance publique annuelle qui aura lieu au mois de mai prochain.

Le programme de cette solennité se composera :

1° Du discours de M. Faider, directeur de la classe, intitulé : *Littérature royale. — Discours politiques du Roi Léopold I^{er}* ;

2° D'une lecture de M. Wagener, consacrée à *la morale de Plutarque* ;

3° De la lecture des rapports sur les prix quinquennaux de littérature flamande, d'histoire nationale et des sciences morales et politiques ;

4° De la proclamation des résultats des concours et des élections.



CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 2 mars 1876.

M. ALVIN, vice-directeur, occupe le fauteuil.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. L. Gallait, G. Geefs, J. Geefs, C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, Edm. De Busscher, Alph. Balat, Aug. Payen, le chevalier Léon de Burbure, J. Franck, Gust. De Man, Ad. Siret, Julien Leclercq, Ernest Slingeneyer, Alexandre Robert, Ad. Samuel, Ad. Pauli, F. Stappaerts, G. Guffens, *membres*.

M. R. Chalon, *membre de la classe des lettres*, assiste à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur adresse une expédition de l'arrêté royal du 26 janvier dernier qui approuve l'élection de MM. G. Guffens et F. Stappaerts en qualité de membres titulaires de l'Académie, le premier dans la section de peinture et le second dans la section des sciences et des lettres dans leurs rapports avec les beaux-arts.

— Le même haut fonctionnaire transmet, conformément aux dispositions du règlement des grands concours,

le 13^e rapport semestriel de M. E. Dieltiens, lauréat pour l'architecture en 1871.

La classe charge MM. Balat et De Man d'examiner ce travail et d'en faire rapport à la Commission chargée de la liste des objets d'art à reproduire par les lauréats pendant leur séjour à l'étranger.

— La Société néerlandaise pour le progrès de l'industrie, à Harlem, annonce qu'elle se propose de célébrer sa fête séculaire en 1877, par la fondation d'un musée d'art appliqué à l'industrie.

Elle fait appel à ce sujet aux institutions qui pourraient l'aider dans le but qu'elle se propose d'atteindre.

ENVOIS POUR LE CONCOURS DE 1876.

Parmi les *sujets d'art appliqué* inscrits au programme de concours pour cette année, figure la *composition d'une messe solennelle à quatre voix mixtes pour le jour de Pâques, avec la prose Victimae Paschali, et l'offertoire du jour*. Le terme fatal pour la remise des partitions n'expire que le 1^{er} septembre prochain.

La classe prend notification de la réception d'une messe pour ce concours. Le manuscrit, ainsi que le billet cacheté, porte pour devise les mots : *Laus Deo*.

COMMISSION DES FINANCES.

Conformément à l'article 42 du règlement général de l'Académie, la Commission spéciale des finances de la classe

s'est réunie avant la séance pour examiner les comptes généraux de l'année 1875, arrêtés par la Commission administrative. Elle fait connaître l'état des recettes et des dépenses pendant cette année, état qu'elle a approuvé en ce qui concerne la classe.

Celle-ci admet les résolutions prises à ce sujet.

PROGRAMME DE CONCOURS POUR 1877.

La classe s'est occupée de la formation de son programme de concours pour 1877.

Elle adopte les questions qui lui sont présentées par les sections de gravure et d'architecture.

Elle complétera ce programme lors de la prochaine séance, après avoir entendu l'avis des sections de peinture et de sculpture sur les sujets à mettre au concours pour les branches dont elles s'occupent.

CAISSE CENTRALE DES ARTISTES.

M. Alvin, trésorier de la caisse, annonce que l'exposition de la galerie de tableaux de M. Everaerd, récemment ouverte à Bruxelles au profit de l'institution, a produit, tous frais déduits, la somme de 1,317 francs.

Cette somme a été encaissée et portée à l'avoir de la caisse.

La classe renouvelle l'expression de sa reconnaissance

à M. Everaerd pour le nouveau don généreux qu'il vient de faire. Elle exprime également sa reconnaissance à M. le Ministre de l'Intérieur au sujet de la résolution, prise par ce haut fonctionnaire, de prélever, pour la caisse, une somme de 2,000 francs sur le produit des entrées de la dernière exposition générale des beaux-arts.

Enfin, elle ratifie la décision, prise par le comité directeur de la caisse, d'accorder un secours de 150 francs à M^{me} veuve Hanicq, comme les années précédentes.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Dewez (L.-D.-J.). — Histoire générale de la Belgique, 2^{me} édition avec annotations de l'auteur. Bruxelles, 1826; 5 vol. in-8°.

Van De Weyer (Sylvain). — Choix d'opuscules philosophiques, historiques, politiques et littéraires, 2^{me} et 3^{me} séries. Londres, Bruxelles; 2 vol. in-8°.

Bellynck (A.). — Cours élémentaire de botanique, 2^{me} édit. Bruxelles, Paris, 1876; vol. in-8°.

Gantrelle (J.). — Grammaire latine élémentaire d'après les principes de la grammaire historique. — Nouvelle grammaire de la langue latine, 10^{me} édition. — Ueber Entstehung, Charakter und Tendenz von Tacitus' Agricola nebst Erklärung der drei ersten Capitel. — Cornelii Taciti, De vita et moribus Julii Agricolæ liber (nouvelle édition). — Grammaire et style de Tacite. — Contributions à la critique et à l'explication de Tacite, fasc. I. Paris; 2 vol. et 4 broch. in-8°.

Laurent (A.). — Dictionnaire de la brasserie. Bruxelles; vol. in-8°.

Petermann (A.). — Recherche sur la culture de la betterave à sucre. Bruxelles, 1876; br. in-8°.

Rau (Édouard). — Machine dynamo-électrique et régulateur pour courants alternatifs et pour courants de même direction. Liège, 1876; extrait in-8°.

Van Loo (Félix). — De weekwekerij in Vlaanderen. Gand, 1875; vol. in-8°.

Catalogue des livres composant la bibliothèque de feu M. le vicomte B. du Bus de Gisignies. Bruxelles, 1876; vol. in-8°.

Recueil des rapports des secrétaires de légation de Belgique, t. III, 1^{re} liv., février 1876. Bruxelles; in-8°.

Académie royale de médecine de Belgique, à Bruxelles. — Bulletin, année 1876, 5^{me} série, tome X, n^{os} 1 et 2. — Mémoires couronnés. Collection in-8°, tome III, 4^e fasc. Bruxelles, 1876; 5 fasc. in-8°.

Société royale des sciences médicales et naturelles de Bruxelles. — Journal: 61^{me} vol., 55^{me} année, décembre 1875; 62^{me} vol., 54^{me} année, janvier et février 1876. Bruxelles; 5 livr. in-8°.

Société royale de pharmacie, à Bruxelles. — Bulletin, 20^{me} année 1876, n^{os} 1, 2 et 5. Bruxelles; 5 livr. in-8°.

Annales de médecine vétérinaire, 25^{me} année, janvier, février et mars 1876. Bruxelles; 5 liv. in-8°.

Musée de l'industrie de Belgique, à Bruxelles. — Bulletin, tome 69^{me}, n^{os} 1, 2 et 5, janvier, février et mars 1876. Bruxelles; 5 livr. in-8°.

Association belge de photographie. — Bulletin, 2^{me} année, 1875, n^{os} 4, 5 et 6. Bruxelles; 5 liv. in-8°.

L'Abeille. Revue pédagogique, 21^{me} année, 11^{me} et 12^{me} liv. janvier et février, 1876; 22^{me} année, 1^{re} liv., mars 1876. Bruxelles; 5 liv. in-8°.

Société de médecine d'Anvers. — Annales, 56^{me} année, liv. de décembre 1875; 57^e année, liv. de janvier et février 1876. Anvers; 2 liv. in-8°.

Société de pharmacie d'Anvers. — Journal : 51^{me} année, novembre et décembre 1875; 52^e année, janvier 1876. Bruxelles; 2 liv. in-8°.

Société royale d'agriculture et de botanique, à Gand. — Catalogue de la 159^{me} exposition de plantes, 12, 13, 14 et 15 mars 1876. Gand; in-8°.

Société médico-chirurgicale de Liège. — Annales, 14^{me} année, octobre, novembre et décembre 1875. Liège; 2 liv. in-8°.

L'Écho vétérinaire, 5^{me} année, n^{os} 11-12. Liège; 2 liv. in-8°.

Cercle archéologique de Termonde. — Publications extraordinaires, n^o 3. Cartulaire de la ville de Termonde, 1^{re} liv.; N^o 4. Analyse sommaire des registres aux privilèges de la ville de Termonde (*Alp. de Vlaminck*). Gand et Termonde, 1876; 2 liv. in-8°.

Institut royal grand-ducal de Luxembourg. — Publications de la section historique de l'Institut : année 1875, vol. VIII. Luxembourg, 1876; vol. in-4°.

Historisch genootschap gevestigd te Utrecht. — Kroniek, 6^{de} série, 50^{ste} jaargang, 1874, 5^{de} deel. — Werken, nieuwe série, n^{os} 21 en 22. Utrecht; 5 vol. in-8°.

Cellier (L.). — Une commune flamande. Recherches sur les institutions politiques de la ville de Valenciennes. Valenciennes, 1875; vol. in-8°.

Lavaux (Eugène). — Nouveau système du monde ou les premières forces de la nature, 5^{me} édit. Paris, 1876; vol. in-8°.

Société industrielle et agricole d'Angers. — Bulletin, 5^{me} série, tome XVI, 2^{me}, 5^{me} et 4^{me} trimestres, 1875. Angers, 1876; in-8°.

Académie de Metz. — Mémoires, 5^{me} série, 5^{me} année, 1875-1874. — Documents inédits : Cartulaire de l'abbaye de Saint-Vaast d'Arras, rédigé au XII^e siècle par Guimann (publié par le chanoine Van Drival). Metz, 1875; 2 vol. in-8°.

Académie des sciences, à Paris. — Comptes rendus, tome 72, n^{os} 1-15. Paris; 15 cah. in-4^o.

Revue scientifique, 2^{me} série, 5^{me} année, 1876, n^{os} 27 à 59. Paris; 13 cahiers in-4^o.

Revue politique et littéraire, 2^{me} série, 5^{me} année, 1876, n^{os} 27 à 59. Paris; 13 cah. in-4^o.

Revue britannique, janvier, février et mars 1876. Paris; 5 demi-vol. in-8^o.

L'Institut, nouvelle série, 4^{me} année, 1876, n^{os} 155 à 167. Paris; 12 feuilles in-4^o.

Archives de médecine navale, tome 25^{me} n^{os} 1, 2 et 3, janvier, février et mars 1876. Paris; 5 fasc. in-8^o.

Le Progrès médical, 4^{me} année, janvier à mars 1876, n^{os} 1 à 15. Paris; 15 feuilles in-4^o.

Muséum d'histoire naturelle de Paris. — Nouvelles archives, tome X, 1874. Paris, 1874; 4 fasc. in-4^o.

Société d'anthropologie de Paris. — Bulletins, 2^{me} série : tome IX, 6^{me} fasc., novembre et décembre 1874; tome X, 4^{me} fasc., juillet à décembre 1875. Paris; 2 fasc. in-8^o.

Société de géographie, à Paris. — Bulletin, janvier, février et mars 1876. Paris, 1876; 5 liv. in-8^o.

Société géologique de France, à Paris. — Bulletin, 5^{me} série : tome II, feuilles, 44 à 46; tome IV^e, 1876, n^o 1. Paris; in-8^o.

Société centrale d'agriculture de France, à Paris. — Bulletin des séances, n^{os} 9 et 10, novembre et décembre 1875. Paris; 2 fasc. in-8^o.

Clausius (R.). — Die mechanische Wärmetheorie (zweite umgearbeitete und vervollständigte Auflage, 1^{ster} Bd.). Brunschwig, 1876; vol. in-8^o.

Deutsche chemische Gesellschaft zu Berlin. — Berichte, IX. Jahrg. 1876, Nr. 1, 2, 5 und 4. Berlin; in-8^o.

K. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. — Monatsbericht, December 1875 und Januar 1876. Berlin, 1876; 2 liv. in-8^o.

Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. — Sitzungsberichte, Jahrgang 1875. Berlin; vol. in-8°.

Physikalisch-medicinische Societät zu Erlangen. — Sitzungsberichte, 7 Heft, November 1874 bis August 1875. Erlangen, 1875; in-8°.

König. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. — Abhandlungen, XX. Bd., vom Jahre 1875. — Nachrichten, 1875. — Göttingische gelehrte Anzeigen, 1. und 2. Bd. 1875. Göttingue, 1875; vol. in-4° et 5 vol. pet. in-8°.

König. bayer. botan. Gesellschaft in Regensburg. — Flora oder allgemeine botanische Zeitung, neue Reihe, 55. Jahrg. 1875. Ratisbonne; vol. in-8°.

K. K. Sternwarte in Wien. — Annalen, Jahrg. 1874, 5. Folge, XXIV. Bd. Vienne, 1875; vol. in-8°.

K. Akademie der Wissenschaften in Wien. — Sitzungsberichte: philos.-hist. Classe, 78. Bd., 1874, Heft II-III; 79. Bd., 1875, Heft I, II und III; 80. Bd., 1875, Heft I-II. Math.-naturw. Classe, 70. Bd., 1874, 1. Abtheil., N° 8-10; 2. Abtheil., N° 9-10; 5. Abtheil., N° 8-10; 71. Bd., 1875, 1. Abtheil., N° 1-5; 2. Abtheil., N° 1-5; 5. Abtheil., N° 1-2. — Denkschriften: mathematisch-naturw. Classe. 54. Bd. — Archiv für österr. geschichte: 52. Bd., 2. Hälfte; 53. Bd. — Fontes rerum austriacarum, 8. Bd., Abtheil. I. — Almanach, 1875. Vienne; vol. in-4°, 2 vol. et 19 fasc. in-8°.

Académie impériale des sciences de S^t-Pétersbourg. — Répertoire de météorologie rédigé sous la direction du Dr Wild, Band IV. Heft 2. S^t-Pétersbourg, 1875; vol. in-4°.

Société de chimie, à S^t-Pétersbourg. — Journal, tome VIII, nos 2 et 3. S^t-Pétersbourg, 1876; 2 fasc. in-8°.

Académie royale de Copenhague. — Mémoires: classe des sciences, 4^{me} série, tome I à VII, 1824-1838; 5^{me} série, tome IX, n° 5; t. X, nos 7, 8, 9; tome XI, n° 1; tome XII, n° 1. Classe des lettres, 5^{me} série, tome I, 1872. — Bulletin: 1874, n° 5; 1875, n° 1. Copenhague; 8 vol. et 5 fasc. in-4° et 2 fasc. in-8°.

Société vaudoise des sciences naturelles, à Lausanne. — Bulletin, 2^{me} série, vol. XIV, n° 75. Lausanne, février 1876; in-8°.

Società toscana di scienze naturali residente in Pisa. — Atti, vol. II, fasc. 1. Pise, 1876; in-8°.

Mandoj Albanese (Tommaso). — Ricerche fisiche intorno alla luce ed ai colori proprii dei corpi. Naples, 1875; vol. in-8°.

Société de chimie, à Londres. — Journal, série II, vol. 15, août, septembre et octobre 1875. — Liste des membres de la Société en 1875. Londres; 3 fasc. et br. in-8°.

Société de météorologie, à Londres. — Journal trimestriel, nouvelle série, vol. II, n° 46, octobre 1875. Londres; in-8°.

Société de géologie, à Londres. — Journal trimestriel, vol. 31, 5^{me} et 4^{me} parties, août et novembre 1875. — Liste des membres de la Société pour 1875. Londres; 2 parties de vol. et br. in-8°.

Linnean Society of London. — Transactions: vol. 29, pt. 3; vol. 30, pts. 2 and 3. Transactions. Second series. Zoology, vol. I, pt. I. Botany, vol. I, pt. I. — Journal: Zoology, vol. XII, Nos. 58 and 59. Botany, vol. XIV, Nos. 77, 78, 79, 80. — Proceedings of the session 1873-74 and obituary notices. Londres; 5 fasc. in-4° et 7 fasc. in-8°.

Society of antiquaries of London. — Proceedings, second series, vol. VI, n° IV, january 14 to june 24, 1875. Londres; in-8°.

Royal geographical Society of London. — Proceedings, vol. XX, No. I. Londres; in-8°.

Royal astronomical Society of London. — Monthly notices, vol. XXXVI, Nos. 1, 2, 3, 4 and 5, november and december 1875, january, february and march 1876. Londres; 5 fasc. in-8°.

Royal Irish Academy of Ireland, Dublin. — Transactions, vol. XXV, science, X-XIX. — Proceedings, serie II, vol. II, Nos. 1, 2, 3. — Minutes of proceedings for november 1874. Dublin; 9 fasc. in-4° et 4 fasc. in-8°.

Royal geological Society of Ireland, Dublin. — Journal, new series, vol. IV, pt. 2. Dublin, 1875; in-8°.

Royal Observatory, Greenwich. — Astronomical and magnetical and meteorological observations, 1875. — Results of the magnetical and meteorological observations, 1875. — Results of the astronomical observations, 1875. Londres; 3 vol. in-4°.

Radcliffe Observatory, Oxford. — Results of the astronomical and meteorological observations made in the year 1875; vol. XXXIII. Oxford, 1875; vol. in-8°.

Literary and philosophical Society of Liverpool. — Proceedings, n° XXIX, 1874-1875. Londres, 1875; in-8°.

American journal of science and arts, vol. XI, n^{os} 62, 63, and. 64, february, march and april 1876. New-Haven, 1876; 3 fasc. in-8°.

The Penn Monthly, vol. VII, Nos. 75, 74, 75, january, february and march 1876. Philadelphie; 5 liv. in-8°.

Winchell (Alexander). — Rectification of the geological map of Michigan embracing observations on the drift of the state. Salem, 1875; extrait, in-8°.

War Department Surgeon-general's Office. — A report on the hygiene of the United States army with descriptions of military posts. Washington, 1875; vol. in-4°.

*Liste d'ouvrages déposés dans la bibliothèque de l'Académie
par la Commission royale d'histoire.*

Institut archéologique de la province de Luxembourg, à Arlon. — Annales, tome VII, 2^e cahier. Arlon, 1875; in-8°.

Administration communale de Bruges. — Inventaire des archives de la ville de Bruges : section 1^{re}. Inventaire des chartes, tome III (*L. Gilliodts-van Severen*). Bruges, 1875; vol. in-4°.

Devilleers (Léopold). — Description analytique de cartu-

laire et de chartriers accompagnée du texte de documents utiles à l'histoire du Hainaut, tome VII^e. Mons, 1875; vol. in-8°.

Société des bibliophiles belges, à Mons. — Cartulaire des rentes et cens dus au comte de Hainaut (1265-1286), tomes 1^{er} et 2^d (*Léopold Devillers*). — Notice sur A.-F. Lacroix. (*Le même.*) Mons, 1875, 1874, 1875; 2 vol. et br. in-8°.

Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut, à Mons. — Mémoires, 3^e série, tome X^{me}. Mons, 1875; vol. in-8°.

Cercle archéologique de Mons. — Annales, tome XII^e. Mons, 1875; vol. in-8°.

Société archéologique de Namur. — Publications des documents inédits : Les fiefs du comté de Namur, 1^{re} liv., XIII^e et XIV^e siècles (*Stanislas Bormans*). Namur, 1875; in-8°.

Cercle archéologique du pays de Waes, à Saint-Nicolas. — Annales, tome V^e, 4^e liv., décembre 1875. Saint-Nicolas; in-8°.

Société scientifique et littéraire du Limbourg, à Tongres. — Bulletin, tome XIII. Tongres, 1874; vol. in-8°.

Institut royal grand-ducal de Luxembourg. — Publications de la section historique : Année 1874, 29 (VII); année 1875, 50 (VIII). Luxembourg, 1875, 1876; 2 vol. in-4°.

Nijhoff (Is. An.). — Gedenkwaardigheden uit de geschiedenis van Gelderland, 6^e deel, 3^e stuk. (Karel van Egmond. 1529-1558.) La Haye, 1875; vol. in-4°.

Revue des questions historiques : 8^e année, 1874, 50^e liv.; 9^e année, 1874-1875, 51^e à 54^e liv. Paris, 1874-1875; 5 liv. in-8°.

Société d'agriculture, sciences et arts de Douai. — Mémoires, 2^e série, tome XII, 1872-1874. Douai; vol. in-8°.

Comité flamand de France, à Lille. — Annales, tome XI, 1870-1872. — Bulletin, tome V, n° 12 (index). Lille, 1875; vol. et liv. in-8°.

Historischer verein für Niedersachsen. — Zeitschrift,

Jahrg. 1862, 1865, 1875, 1874-1875. — Nachricht, 56 und 57. Hanovre; 4 vol. in-8°.

Archives du grand-duché de Bade, à Carlsruhe. — Journal, 27^e vol., 2^e et 3^e liv. Carlsruhe, 1875; 2 liv. in-8°.

Historischer Verein für das Grossherzogthum Hessen. — Archiv, 14. Bd., 1. Heft. Darmstadt, 1875; in-8°.

Historischer Verein für Oberfranken in Bamberg. — Siebenunddreissigster Bericht im Jahre 1874. Bamberg, 1875; in-8°.

Université de Leipzig. — Thèses universitaires, années 1874 et 1875. Leipzig; 85 br. in-8°.

Bibliothèque publique de Berne. — Catalogus codicum Bernensium (*Hermannus Hagen*). Berne, 1875; vol. in-8°.

Bianchi (Nicomede). — Le materie politiche relative all'estero degli archivi di stato Piemontesi. Bologna, 1876; vol. in-8°.



BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1876. — N^o 4.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 1^{er} avril 1876.

M. GLOESENER, directeur.

Sont présents : MM. J.-S. Stas, L. de Koninck, P.-J. Van Beneden, Edm. de Selys Longchamps, H. Nyst, Gluge, Melsens, F. Duprez, G. Dewalque, Ern. Quetelet, H. Maus, E. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, Steichen, A. Brialmont, Éd. Morren, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Alph. Briart et F. Plateau, *membres*; Th. Schwann, E. Catalan et A. Bellynck, *associés*; Éd. Mailly, J. de Tilly, F.-L. Cornet, Ch. Van Bambeke et G. Van der Mensbrugghe, *correspondants*.

CORRESPONDANCE.

La classe apprend avec un profond sentiment de regret la mort de l'un de ses associés de la section des sciences naturelles, M. Sven Nilsson, professeur à l'Université de Lund (Suède).

— La Société royale et impériale de zoologie et de botanique de Vienne envoie une invitation pour la célébration du XXV^e anniversaire de son existence.

— La Société adriatique des sciences naturelles de Trieste demande à entrer en relation d'échange de publications. — Renvoi à la Commission administrative.

— Les établissements scientifiques suivants font parvenir leurs derniers travaux : l'Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg, l'Académie des sciences et des belles-lettres de Metz, l'Académie royale de Dublin, la Société royale de botanique de Ratisbonne, la Société littéraire et philosophique de Liverpool, la Société Linnéenne de Londres, les Sociétés de chimie, de géologie et de météorologie de la même ville, la Société d'entomologie, à La Haye, la Société d'histoire à Utrecht, et les Observatoires Radcliffe, à Oxford, de Greenwich et de Vienne.

L'Académie impériale des sciences de Vienne, la Société royale de Copenhague et la Société royale des sciences de Göttingue accusent en même temps réception du dernier envoi.

— M. J. Cavalier adresse son résumé météorologique

pour Ostende pendant le mois de février 1876. M. Bernardin envoie ses observations botaniques faites à Melle le 21 mars dernier.

— MM. les docteurs Léo Königsberger et Gustave Zeuner, professeurs à l'École royale polytechnique de Dresde, adressent le prospectus d'une revue qu'ils se proposent de fonder sous le titre : « Répertoire de travaux scientifiques sur les mathématiques pures et appliquées. » (Relations faites par les auteurs mêmes.)

Les comptes rendus insérés dans ce recueil s'étendront sur tout le domaine des mathématiques pures et sur leurs applications (astronomie, géodésie, physique mathématique, mécanique rationnelle et pratique), sur toutes les branches des sciences du génie, de la statistique mathématique, etc. Ils seront imprimés dans la langue employée par l'auteur même, soit l'allemand, le français, l'anglais ou l'italien.

Le répertoire commencera par les rapports sur les livres et les traités publiés depuis le 1^{er} janvier 1875. Il paraîtra d'abord en livraisons et sans époques fixes. Les auteurs sont priés d'adresser leurs comptes rendus à l'un des deux éditeurs désignés plus haut.

Les abonnements au répertoire sont reçus dans toutes les librairies de l'Allemagne et de l'étranger.

— Sur la demande exprimée par MM. F. Putzeys et A. Swaen, la classe procède à l'ouverture du billet cacheté, dont elle avait accepté le dépôt dans ses archives lors de sa séance du 15 décembre dernier.

Ce billet, daté du 15 du même mois, résume dans les termes suivants les principaux résultats auxquels les au-

teurs sont arrivés en étudiant les propriétés toxicologiques du sulfate de guanidine.

Des propriétés toxicologiques du sulfate de guanidine.

Depuis quelque temps nous avons entrepris l'étude d'une substance dont les propriétés toxicologiques, jusqu'ici inconnues, sont des plus intéressantes.

Nous voulons parler du sulfate de guanidine.

A. L'effet le plus intéressant que nous ayons remarqué jusqu'à présent est celui qui est dû à l'action de ce poison sur le système nerveux moteur :

1° L'administration de 1 centigramme de cette substance à une grenouille a pour résultat d'amener des contractions isolées, momentanées et successives de tous les muscles striés du corps, y compris les muscles de l'œil et des paupières;

2° Ces contractions apparaissent dans les membres malgré la section préliminaire des nerfs et persistent dans tout le corps après la destruction des centres nerveux cérébro-spinaux;

3° La section préliminaire d'un nerf a pour résultat d'amener plus rapidement les contractions musculaires dans ce membre (probablement à la suite de la dilatation des vaisseaux);

4° Les contractions ne se manifestent pas dans les muscles d'un membre si l'on fait la ligature préalable des artères et surtout quand on empêche toute diffusion de se produire ou qu'on ne laisse le membre en rapport avec le tronc que par l'intermédiaire des nerfs;

5° L'administration consécutive du curare a pour effet d'arrêter tous ces phénomènes au bout de quelque temps;

6° L'injection du sulfate de guanidine dans les vais-

seaux d'une grenouille curarisée ramène les contractions dans les muscles. (Ce dernier fait a besoin de nouvelles confirmations.)

Il est donc démontré que le sulfate de guanidine agit à l'inverse du curare en excitant les plaques terminales des nerfs moteurs.

B. Action sur le cœur.

A la suite de l'administration de 5 centigrammes du poison nous avons observé un ralentissement marqué dans les pulsations du cœur.

C. Action sur les centres nerveux :

1° A la suite de l'administration de 1-5 centigrammes de poison, il se manifeste une incoordination évidente dans les mouvements volontaires de la grenouille ;

2° A la suite de l'administration de 5 centigrammes de sulfate de guanidine, la grenouille tombe au bout de quelque temps dans une immobilité et une paralysie complètes (les muscles restent encore contractiles cependant).

D. *Sensibilité ou excitabilité réflexe.* Si en faisant la ligature des artères iliaques communes on empêche le poison d'arriver aux membres postérieurs, on peut démontrer, par la méthode de Turck, que les mouvements réflexes sont beaucoup moins vifs à la suite de l'administration du poison.

— La classe reçoit les hommages suivants au sujet desquels elle vote des remerciements aux auteurs :

1° *Cours élémentaire de botanique*; par M. A. Bellynck, 2^e édition, 1876; 1 vol. in-8°;

2° *Recherches sur l'embryologie des poissons osseux.*
I. Modifications de l'œuf non fécondé après la ponte.
II. Premières phases du développement; par M. Ch. Van Bambeke, 1875; in-4°;

5° *Recherches sur l'embryologie des batraciens*. I. OEuf mûr fécondé. II. OEuf fécondé; par le même, 1876, in-8°.

(Ces deux ouvrages ont été publiés dans les collections académiques.)

4° *Notes sur une sécrétion propre aux Coléoptères dys-ticides*; par M. Félix Plateau, in-8°.

M. de Selys Longchamps offre, au nom de M^{me} la baronne-Félicien Fallon, un exemplaire d'un ouvrage de feu son mari, intitulé : *Monographie des oiseaux de la Belgique*, 1875, in-8°.

Les remerciements de la classe seront exprimés à M^{me} Fallon.

— Les travaux manuscrits suivants sont envoyés à l'examen de commissaires :

Notes d'algèbre et d'analyse; par M. E. Catalan. — Commissaires : MM. Liagre, Folie et De Tilly;

Note sur l'équation $xy'' + ky' - y = 0$; par M. C. Le Paige. — Commissaires : MM. Catalan et De Tilly;

Relation nouvelle entre les nombres de Bernoulli; par M. C. Le Paige. — Commissaire : M. De Tilly;

Applications de la loi de décomposition et Nouvelle méthode de détermination de l'ordre d'un lieu géométrique défini par des conditions algébriques; par M. Saltel. — Commissaires : MM. Folie et Catalan;

Résultats d'observations de la planète Saturne faites de 1868 à 1874, à Fontenay (Calvados); par M. Ch. Lehardelay (communiqués par M. Terby). — Commissaires : MM. E. Quetelet et Liagre;

Sur le développement de l'électricité statique, par M. W. Spring. — Commissaires : MM. Montigny, Duprez et Folie;

Relation qui existerait entre la température de fusion des métaux et leur coefficient de dilatation; par P. De Heen. Commissaires : MM. Gloesener, Montigny et Folie;

Additions à l'histoire du chlorure de sulfuryle; par M. Éd. Dubois, répétiteur à l'Université de Gand. — Commissaires : MM. Stas, de Koninck et Melsens;

Supplément au mémoire concernant l'équilibre d'élasticité des massifs pulvérulents; par M. Boussinesq. — Commissaires : MM. De Tilly, Maus et Folie;

Sur l'inertie de la matière; par M. Charles Savez. — Commissaires : MM. Steichen, Montigny et Duprez.

RAPPORTS.

Action physiologique du sulfate de guanidine; par MM. Félix Putzeys et Aug. Swaen, de Liège.

Rapport de M. Schwann.

« Les auteurs se sont occupés d'expériences sur les effets que la guanidine produit dans l'économie animale. Ils ont déposé les principaux résultats de leurs recherches sous pli cacheté dans la séance de l'Académie du 15 décembre de l'année passée (1). Depuis, un travail sur le même sujet a été publié par MM. Gergens et Baumann dans le dernier cahier de l'*Archiv de physiologie* de Pflüger. C'est ce qui a engagé MM. Putzeys et Swaen à publier à leur tour les recherches qu'ils ont faites jusqu'ici. Toutes les expériences ont été instituées sur des grenouilles; mais les au-

(1) Voir la correspondance de la séance du 1^{er} avril 1876, page 751.

teurs nous font espérer une continuation comprenant l'action de la guanidine chez les animaux supérieurs. Dans toutes les expériences, la guanidine fut administrée par injection, dans un des sacs lymphatiques de la grenouille, d'une solution aqueuse de sulfate de guanidine en quantité variant de $\frac{1}{2}$ jusqu'à 5 centigrammes.

Les symptômes les plus frappants se montrent dans les muscles. Quelques minutes après l'injection, on remarque des contractions momentanées d'abord fibrillaires dans tous les muscles de la vie animale; elles s'étendent ensuite aux faisceaux musculaires et enfin aux muscles entiers. Ce sont dès lors des contractions cloniques qui arrivent par intervalles très-courts : elles sont très-manifestes après 15 ou 25 minutes : les membres sont brusquement projetés en divers sens, la paroi abdominale présente un mouvement ondulatoire, la cavité buccale s'ouvre et se ferme, etc. Le maximum est atteint après 1 heure. Si la dose a été faible ($\frac{1}{4}$ — 1 centigramme), les contractions persistent un à trois jours et l'animal revient à la santé. Des doses plus fortes (2 — 5 centigrammes) tuent en 12 ou 24 heures et la mort est précédée de paralysie.

Sur quoi agit donc la guanidine en produisant ces contractions, fibrillaires d'abord, ensuite saisissant les muscles entiers? On sait que le curare paralyse la terminaison des fibres nerveuses motrices dans les muscles, mais respecte l'irritabilité des muscles mêmes. Si la guanidine agit sur ceux-ci, elle doit produire encore ses effets de contraction sur des grenouilles curarisées. Les expériences montrent le contraire : sur une grenouille curarisée la guanidine ne produit plus rien, et si l'on donne de la guanidine d'abord et plus tard du curare, celui-ci met fin aux symptômes musculaires de la guanidine.

Dès lors la guanidine, n'agissant pas sur les muscles, doit

produire les contractions en agissant sur le système nerveux. Mais est-ce sur les centres nerveux ou sur les nerfs moteurs? Les expériences constatent que la guanidine produit encore des contractions cloniques sur des grenouilles dont le cerveau et la moelle sont enlevés ou dans des membres dont les nerfs sont coupés. Elle ne peut donc agir que sur la partie périphérique des nerfs moteurs. En effet si on fait la ligature des vaisseaux cruraux ou la ligature d'un membre en masse en laissant les nerfs en dehors et qu'on injecte la guanidine dans un sac lymphatique du corps, avec les précautions nécessaires par la grande diffusibilité de cette substance, les contractions cloniques n'ont pas lieu dans les membres où le sang empoisonné ne circule pas, mais bien dans les autres. La guanidine agit donc sur les fibres nerveuses motrices dans leur partie périphérique, probablement en dedans du sarcolemma.

Les auteurs se posent la question : les contractions fibrillaires des muscles comment peuvent-elles devenir cloniques sans intervention des centres? Ils supposent que la guanidine augmente l'irritabilité des plaques terminales et que dans cet état le changement électrique qui se passe dans une contraction fibrillaire puisse provoquer la contraction des faisceaux voisins. Il est à regretter que les auteurs n'aient pas constaté le degré d'irritabilité des muscles au moyen du rhéocorde, après l'empoisonnement.

MM. Gergens et Baumann divisent les mouvements convulsifs produits par la guanidine en contractions fibrillaires et tétaniques et attribuent les derniers à la moelle épinière. Les auteurs n'ont pas vu un tétanus provenant seul de la guanidine sans irritation préalable. Un tétanus par réflexe a lieu par la moelle. Mais le poison à lui seul produit la contraction clonique des muscles, quand même la moelle est enlevée. Des contractions fibrillaires ont déjà été obte-

nues par d'autres poisons, tels que l'eserine, la nicotine, l'aconitine; des contractions cloniques sont sans analogie.

La seconde partie du travail se rapporte à l'action de la guanidine sur la moelle épinière. Pour mesurer l'irritabilité de la moelle, les auteurs se sont servis de la méthode de Turek, d'irriter la peau par de l'eau acidulée et de mesurer par le métronome l'intervalle entre l'irritation et le mouvement réflexe. Les expériences prouvent que, dès le début de l'intoxication, l'irritabilité de la moelle est diminuée et disparaît plus tard, sauf pour les irritations les plus fortes. Exceptionnellement, la diminution est précédée d'une courte augmentation.

MM. Gergens et Baumann attribuent à la fatigue des muscles la paralysie produite par de fortes doses. Quelques expériences de MM. Putzeys et Swaen tendent à prouver qu'il y a en outre paralysie des centres nerveux. Une autre série d'expériences constate que la guanidine diminue le tétanus produit par la strychnine.

La dernière partie du mémoire s'occupe de l'influence de la guanidine sur la pupille, sur le cœur sanguin et sur les cœurs lymphatiques. La dilatation de la pupille commence 10 ou 15 minutes après l'empoisonnement : elle est complète après 1 $\frac{1}{2}$ heure et persiste ainsi. Elle arrive également par l'application locale et même si on met le poison sur des yeux enlevés.

Pour constater l'action de la guanidine sur les mouvements du cœur, une petite ouverture fut pratiquée dans la paroi thoracique pour voir le cœur, et après quelques heures de repos, le poison fut injecté dans un sac lymphatique. Après de petites doses ($\frac{1}{2}$ — 2 centigrammes), il arrive rapidement une accélération des pulsations d'une dizaine par minute : elle dure $\frac{1}{2}$ — 1 heure ; puis il y a ralentissement progressif. Avec des doses plus fortes, l'époque d'accéléra-

tion se raccourcit. Ces effets ont lieu d'après les expériences des auteurs, quand même le cerveau et la moelle allongée sont enlevés, ou les nerfs vagues coupés, ou quand leur effet suspensif est détruit par l'atropine.

L'action de la guanidine sur les cœurs lymphatiques est le même que sur le cœur sanguin.

Ce court aperçu du beau travail de MM. Putzeys et Swaen suffit pour prouver le haut intérêt scientifique qui s'y attache; il montre la sagacité des auteurs et leur adresse dans l'expérimentation.

En conséquence, j'ai l'honneur de proposer à la Compagnie d'adresser des remerciements aux auteurs et d'insérer le mémoire dans les *Bulletins* »

Conformément aux conclusions de ce rapport, auxquelles a adhéré M. Édouard Van Beneden, second commissaire, la classe a voté des remerciements à MM. F. Putzeys et A. Swaen, et a décidé l'impression de leur travail dans les *Bulletins*.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

La tempête du 12 mars 1876; communication par M. Ern. Quetelet, membre de l'Académie.

Cette tempête est la plus violente que l'on ait observée à Bruxelles; la colonne barométrique est descendue une seule fois aussi bas depuis l'origine de l'Observatoire, mais jamais le vent n'a acquis une pareille violence : la pression

exercée sur la plaque de l'anémomètre a atteint, vers 5 heures, la force énorme de $13^k,4$, ce qui équivalait à 144 kilogrammes de force par mètre carré ; on conçoit qu'avec de tels coups de vent des arbres, des murs aient été abattus.

J'ai pensé qu'à raison du caractère exceptionnel de ce phénomène, l'Académie accueillerait avec intérêt quelques détails qu'ont bien voulu transmettre les observateurs de diverses stations du pays et de l'étranger. A Bruxelles, le baromètre qui était très-bas depuis le 8 du mois, après avoir subi une légère hausse dans la soirée du 11, a commencé sa marche descendante continue le 12 vers 1 heure du matin ; il a atteint un minimum de $720^{\text{mm}},2$ à 5 h. 15 m. après midi, puis le mercure a remonté très-rapidement, et à 9 heures du soir il était déjà à $755^{\text{mm}},5$.

Les premiers coups de vent violents ont été ressentis vers 2 h. 40 m. ; à 5 h. 15 m., une accalmie a été bientôt suivie de rafales de plus en plus furieuses, jusqu'au coup formidable de 5 heures ; une dernière rafale a eu lieu vers 5 $\frac{1}{2}$ heures ; enfin après une période de calme, la tempête s'est déchaînée de nouveau vers 6 h. 20 m., mais cette fois par un vent du Nord-Ouest, tandis que précédemment le vent s'était maintenu entre le Sud-Ouest et l'Ouest. A 7 $\frac{5}{4}$ heures, les forts vents avaient cessé et à 8 heures du soir l'air était à peu près calme. La quantité d'eau recueillie pendant la tempête a été insignifiante.

Les traces laissées sur la feuille du jour par le crayon de l'intensité du vent sont très-curieuses à étudier ; les forts coups sont séparés par des intervalles de calme relatif d'une dizaine de minutes environ, puis un choc d'une violence extrême se montre de nouveau.

Le centre de la dépression barométrique a passé un peu au Nord de Bruxelles, qui se trouvait ainsi dans le secteur dangereux. Voici les instants et la grandeur de quelques minima communiqués par nos correspondants, ou que M. Alb. Lancaster, aide à l'Observatoire, a bien voulu extraire du Journal de Symons et du Bulletin de l'Observatoire maritime de Hambourg. (Les pressions sont réduites au niveau de la mer.)

Londres	midi 30 ^m	722,5 ^{mm}
Lille	4 ^h 20	726,1
Ostende	4 30	722,6
Anvers	5 0	722,1
Bruxelles	5 15	725,1
Crefeldt	6 0	725,8
Hambourg	10 0	725,4
Warnemünde	11 0	722,2

Les documents manquent encore pour tracer la ligne suivie par le météore, mais notre savant associé M. Buys-Ballot, ainsi que M. Robert Scott, directeur du Meteorological Office, m'ont déjà informé qu'ils s'occupent de recherches à ce sujet.

Voici, pour Bruxelles, le tableau des hauteurs barométriques et de la direction du vent, d'heure en heure, pendant les trois journées du 11, du 12 et du 13 mars (1). Je le fais suivre des principaux documents que j'ai reçus en

(1) La force du vent est représentée sur la planche qui accompagne cette notice.

ce qui concerne notre pays et quelques stations peu éloignées de nos frontières.

BRUXELLES. — *Observatoire royal.*

HEURE.	LE 11 MARS.		LE 12 MARS.		LE 13 MARS.	
	Barom.	Vent.	Barom.	Vent.	Barom.	Vent.
Minuit.	728,4	OSO.	738,9	OSO.	759,2	SO.
1 h. matin.	28,8	OSO.	39,0	OSO.	39,8	SO.
2 h. »	29,1	OSO.	38,7	OSO.	40,4	SO.
3 h. »	29,1	OSO.	38,2	O.	40,8	SO.
4 h. »	29,2	OSO.	37,6	OSO.	41,2	SO.
5 h. »	29,6	O.	36,9	SO.	41,8	SO.
6 h. »	30,1	OSO.	35,7	SSO.	42,5	SO.
7 h. »	30,9	OSO.	35,9	S.	43,2	SO.
8 h. »	31,8	OSO.	32,0	SE.	44,4	SO.
9 h. »	32,4	O.	28,9	SE.	45,1	SO.
10 h. »	32,9	O.	26,7	SE.	46,0	SO.
11 h. »	33,4	O.	25,2	SO.	45,5	OSO.
Midi.	34,3	ONO.	24,6	OSO.	47,1	OSO.
1 h. soir.	34,3	ONO.	24,2	O.	47,3	SO.
2 h. »	34,8	ONO.	23,9	OSO.	47,8	OSO.
3 h. »	35,4	O.	22,5	O.	48,4	SO.
4 h. »	36,0	O.	21,2	O.	48,5	SO.
5 h. »	36,2	O.	20,6	OSO.	48,7	SO.
6 h. »	36,8	O.	20,6	OSO.	48,9	SO.
7 h. »	37,5	OSO.	26,4	NO.	49,3	SO.
8 h. »	38,2	NO.	32,0	O.	49,5	SO.
9 h. »	38,0	OSO.	35,3	O.	49,6	SO.
10 h. »	38,6	OSO.	36,8	OSO.	49,6	SO.
11 h. »	38,9	OSO.	38,1	OSO.	49,1	SSO.

Les hauteurs barométriques sont réduites à la température de 0° centigrade, mais non au niveau de la mer.

OSTENDE. — *M. J. Cavalier.*

INSTANT.	BAROMÈTRE à 0° centigrade.	VENT.		TEMPÉRATURE centigrade de l'air.
		Direction.	Force relative estimée (de 1 à 10).	
	mm.			
Le 11, minuit. . .	742,79	"	"	4,65
" 12, 9 ^h du mat.	50,52	E.	"	2,80
" " 10 ^h 45 ^m "	28,16	O.	"	"
" " midi . . .	27,69	OSO	5	9,45
" " midi 50 ^m .	"	OSO.	5	"
" " 2 ^h 15 ^m du s.	24,75	SO.	7	"
" " 5 ^h "	25,18	SO.	9	9,65
" " 5 ^h 50 ^m "	25,05	SO.	10	"
" " 4 ^h "	22,25	SO.	6	6,50
" " 4 ^h 50 ^m "	21,80	SO.	5	5,65
" " 5 ^h "	22,56	ONO.	5	6,50
" " 5 ^h 50 ^m "	26,81	NO.	10	4,60
" " 6 ^h "	51,28	NO.	8	4,40
" " 7 ^h "	"	"	6	"
" " 8 ^h "	"	"	5	"
" " 9 ^h "	40,85	"	2	5,55
" " minuit . .	44,05	"	"	4,90

La tempête a éclaté sur la ville vers midi 50 minutes, et elle a augmenté de violence jusqu'à 5 h. 50 m., moment du premier maximum de force. A 4 h. 50 m., instant du minimum barométrique, l'intensité du courant a diminué de deux tiers. Vers 5 heures le vent a pris la direction de l'ONO., et puis, à 5 heures 50 m., celle du NO.; alors la fureur de la tourmente s'est renouvelée et le second maxi-

mum a eu lieu. A partir de 7 heures, la tempête s'est ralentie sensiblement, et à 8 heures elle touchait à sa fin.

Le 11, à 3 h. 50 m. du soir, il y avait de l'orage; roulements de tonnerre et forte grêle.

LILLE. — *M. Meurein.*

Le 8, la hauteur moyenne du baromètre à 0° avait été de 754^{mm},99. Ciel nébulo-couvert tout le jour; pluie intermittente de 9^{mm},42; vent fort de l'OSO.; nuages ombrogènes OSO.; 2^e couche ONO. Température minima 5°,7; maxima 9°,9. Tension moyenne de la vapeur 6^{mm},55; humidité relative 0,88.

Le 9, chute du baromètre à 754^{mm},27; ciel demi-couvert; pluie, neige et grêle intermittentes: 6^{mm},90; vent fort SO.; même direction pour les trois couches de nuages superposées; à 10 heures du soir, éclairs sans tonnerre. Température minima 1°,2; maxima 9°,6. Tension de la vapeur atmosphérique 4^{mm},40; humidité relative 0,60.

Le 10, pendant la nuit, ciel nébulo-couvert; pluie et grêle intermittentes; éclairs sans tonnerre; vent très-fort SSO.; nuages OSO.; hauteur moyenne du baromètre 751^{mm},62. Eau météorique 2^{mm},16. Température minima 1°,5; maxima 9°,1. Tension de la vapeur 4^{mm},53. Humidité relative 0,74.

Pendant la nuit du 10 au 11, ciel nébulo-serein; lune brillante; vent fort SO. Le 11, pendant le jour, ciel serein-nébuleux; vent fort OSO.; grands cumuli de la couche inférieure de nuages O., petits cumuli de la deuxième O., cirrhi de la troisième ONO. Petite pluie et grêle intermittentes 0^{mm},50.; à 5 h. 50 m., éclairs sans tonnerre au SO.; de 10 heures à minuit, lune légèrement brouillée, halo;

vent SO. Hauteur moyenne du baromètre 756^{mm} ,67. Température minima 4° ,3; maxima 9° ,4. Tension 4^{mm} ,84. Humidité relative 0,68.

Le 12. La nuit, ciel légèrement et uniformément couvert; lune faiblement brouillée, vent fort SSO.; cirrhi ONO.

5 h. 15 m. du matin, commencement d'une forte pluie continue, cessant dans la matinée : 12^{mm} ,80; vent S.; nuages SSE.

8 heures, tonnerre; vent très-fort SO.; nuages SO.

9 heures, le baromètre à 0° et à 21 mètres au-dessus du niveau de la mer est à 750^{mm} ,84.

10 heures, baromètre 728^{mm} ,99.

11 heures, ciel nébulo-couvert; éclaircies; vent très-fort SO.; les trois couches du nuages ont la même direction SO.

Midi, ciel nébulo-couvert; petite pluie; commencement de la tempête SO.; nuages SO.; baromètre 728^{mm} ,47.

Après midi, ciel nébulo-serein et nébulo-couvert alternativement; le vent, toujours SO., acquiert la force de l'ouragan; 3 heures, baromètre 725^{mm} ,10.

4 h. 20 m., minimum de la dépression barométrique : 724^{mm} ,53. Dès ce moment le baromètre remonte d'une manière rapide.

5 h. 50 m., petite pluie; le vent et les nuages passent à l'ONO., puis le vent restant à l'ONO., les nuages de la première et de la deuxième couche viennent du NO.

6 heures, l'ouragan atteint son maximum d'intensité; 6 h. 20 m., la tempête se calme; baromètre 753^{mm} ,49.

7 h., ciel serein nébuleux; vent fort ONO.

10 h., ciel serein, lune brillante, vent assez fort ONO.; baromètre 741^{mm} ,75.

Minuit, ciel nébulo-serein, lune brillante, vent mo-

déré SO.; nuages, deuxième couche, ONO.; baromètre 743^{mm}, 19.

Température minima 2°, 3; maxima 8°, 1. Tension de la vapeur 6^{mm}, 06; humidité relative 0,95.

Nuit du 12 au 13, ciel serein, vent ONO.; puis ciel serein nébuleux et nébulo-serein; vent ONO.; nuages, deuxième couche, ONO.

9 heures du matin, baromètre 748^{mm}, 90.

Température minima 2°, 6; maxima 7°, 3. Tension 4^{mm}, 91; humidité 0,78.

Pendant l'ouragan du 12, la marche des nuages de la couche inférieure était très-rapide; le mouvement des couches moyennes et supérieures était plus lent.

SOMERGEM. — *M. P. Vertriest.*

Le 12 mars, des gouttes de pluie commencent à tomber à partir de 5 h. 35 m. environ du matin; le vent est très-faible : SSE.; baromètre 738^{mm}, non réduit à la température de 0°.

A 7 heures, la pluie continue par un vent SE.

De 8 à 9 heures, pluie intense, vent ESE.; la pluie tombe en grande abondance, le vent devient assez fort; nimbus rapides; à 10 1/2 h., pluie fine, vent modéré du S.

A 11 heures, assez forte averse accompagnée d'un vent assez fort du SSO.

De midi à 2 heures, ondées par moments, accompagnées de coups de vents assez forts du SO.; à partir de 1 heure environ, le vent commence à souffler avec force.

Entre 2 et 4 heures, le baromètre tombe à 717^{mm}, non réduit à 0°.

Éclaircies par moments de midi à 2 heures.

Le vent atteint sa plus grande force de $3\frac{1}{4}$ à 4 heures : ciel couvert, gouttes de pluie, direction des nuages SO., avec une tendance vers l'OSO. Un moulin à vent est renversé; une grange, située à $\frac{1}{2}$ kilomètre du lieu d'observation, ainsi que les murailles de trois ou quatre maisons s'effondrent. A partir de $4\frac{1}{4}$ heures, le vent s'apaise plus ou moins pour recommencer ensuite avec une nouvelle violence de l'ONO.; de $5\frac{1}{2}$ à 7 heures, il souffle avec une extrême force de cette direction. Il s'apaise un peu vers $7\frac{1}{2}$ heures.

Le ciel a été couvert de 2 à $6\frac{1}{2}$ heures; à 7 heures, j'ai aperçu des éclaircies; les nuages marchaient avec une grande vitesse de l'ONO.

Nous avons eu des gouttes de pluie pendant l'ouragan, de 2 à 5 heures; depuis lors je n'ai plus observé de la pluie.

Le baromètre s'est mis à monter à partir de 4 heures; à $9\frac{1}{2}$ heures, il marque 759^{mm} (non réduit à 0°); le vent souffle un peu fort de l'ONO.

GAND. — *M. F. Duprez.*

Je crois qu'on peut fixer le commencement de la tempête vers 5 heures du soir; je ne puis bien préciser l'heure de la fin; mais il est certain qu'à 9 heures du soir, le vent était pour ainsi dire complètement tombé, et c'est surtout entre $4\frac{1}{2}$ et 6 heures que l'ouragan m'a paru avoir sa plus grande intensité. Quant à la direction du vent, elle était, à 3 heures, SO., et pendant la journée du 12, elle a varié de SE. à O.

Je n'ai point observé le baromètre pendant la tourmente; mais, à 5 heures du soir, sa hauteur, réduite

à 0°, était 724^{mm},29, et, entre 5 et 9 heures du soir, pendant la durée de l'ouragan, il est remonté très-rapidement, puisqu'à 9 heures il marquait déjà 758^{mm},89.

Il n'y a pas eu d'orage dans la journée du 12. Dans la soirée du 11, on a vu quelques éclairs accompagnés de tonnerre lointain.

Je fais suivre ici des renseignements que j'ai fournis, il y a quelques jours, à sa demande, à M. Oswald de Kerchove, pour un ouvrage périodique d'horticulture à la rédaction duquel il consacre ses moments de loisir.

La hauteur moyenne du baromètre à 0°, déduite des observations faites quatre fois par jour, à Gand, pendant les années 1839 à 1874, est de 758^{mm},92. Ordinairement, lorsqu'il survient dans cette localité une dépression atmosphérique qui fait descendre le baromètre au-dessous de 740^{mm}, cette dépression ne dure que peu de temps, et la colonne mercurielle remonte bientôt avec une rapidité analogue à celle avec laquelle elle était descendue. Il est à remarquer qu'une baisse barométrique constatant l'existence d'une dépression atmosphérique notable, et cette fois persistante, s'était déjà manifestée quelques jours avant le 12, comme on peut s'en convaincre par les hauteurs barométriques suivantes, correspondant à l'heure de midi :

9 mars, à midi, ...	752 ^{mm} ,40
10 — —	750,67
11 — —	757,24

Dans l'après-midi du 11, le baromètre continua à s'élever encore un peu, et, à 9 heures du soir, il avait atteint 740^{mm},95; mais dans la nuit et jusque vers 3 heures du soir du 12, heure vers laquelle l'ouragan commença

surtout à sévir, il éprouva une nouvelle baisse, ainsi qu'on peut le voir par les résultats suivants :

12 mars, 9 heures du matin, baromètre à 0°. . .	^{mm} 731,26
— midi, — . . .	726,55
— 3 h. du soir, — . . .	724,29

Entre 3 heures et 9 heures du soir, et au milieu de l'ouragan, la colonne mercurielle éprouva une ascension rapide, au point qu'à 9 heures du soir elle s'élevait déjà à 738^{mm},89, ce qui donne, pour un intervalle de temps de 6 heures, une augmentation dans la pression atmosphérique de 14,60 millimètres de mercure. Dans la nuit, le mouvement ascensionnel de l'instrument continua, mais avec moins de rapidité, et le 13, à 9 heures du matin, la pression atmosphérique correspondait à 746^{mm},47.

Afin qu'on puisse mieux juger de la baisse barométrique qui s'est produite dans la journée du 12, on trouvera ici, avec leurs dates, les minima des hauteurs barométriques au-dessous de 730^{mm}, qui ont été observés, à Gand, de 1839 à 1874.

1843, 14 janvier.	^{mm} 726,68
1844, 26 février.	729,14
1846, 23 décembre.	727,55
1847, 7 décembre.	725,94
1848, 26 février.	729,10
1859, 26 décembre.	728,52
1865, 14 janvier.	727,01
1867, 27 décembre.	728,20
1872, 10 décembre.	722,78
1873, 20 janvier.	724,14
1874, 9 décembre.	727,52

Dans la journée du 12, le vent a varié du SE. à l'O., et les températures extrêmes ont été, de midi du 12 à midi du 13, de 11°,6 et 0°,3.

ANVERS. — *M. H. Allenrath.*

Voici les observations que j'ai faites avant l'ouragan. Le vendredi 10 mars, vent d'O. à 8 heures du matin; la hauteur barométrique, réduite à 0° C. et au niveau de la marée basse à Ostende, est de 736^{mm},63; thermomètre à air libre, 4°,3 C. Depuis minuit jusqu'à midi, tempête et neige; la tempête continue de midi jusqu'au soir, le temps devenant alors plus calme; à midi, vent violent et neige par intervalles.

Le 11 mars, à 8 heures du matin, vent de l'O.; hauteur barométrique réduite 738^{mm},99; température de l'air, 7,1 C. De minuit à midi, vent assez fort et ciel couvert; de midi à minuit, mauvais temps et pluie; à midi et demi vent très-fort, éclaircies.

Le 12 mars, à 8 heures du matin, vent de SO.; hauteur barométrique réduite 735^{mm},01; température de l'air, 4,1 C. Pluie forte pendant toute la matinée. A midi vent très-fort, bourrasques et fortes ondées. Entre 2 et 8 heures du soir, ouragan.

Il est assez difficile de préciser le commencement de la tempête; à midi et demi les bourrasques étaient fortes, mais ne faisaient nullement pressentir ce qui suivrait quelques heures après. Suivant certaines personnes, la tempête semble avoir commencé vers deux heures. Vers 3 1/2 heures, les rafales étaient très-violentes.

De mémoire d'homme, l'Escaut n'a jamais été aussi furieux que ce jour-là; sur bien des bâtiments on était obligé de faire vapeur et de se tenir au milieu de la rade, de crainte de voir les navires se briser contre les murs des quais. Cinq bâtiments ont coulé.

Le 19 mars je suis allé à Turnhout, et partout, sur la route, j'ai trouvé des traces de la tempête; c'est comme si la dévastation était due au passage d'une ou de plusieurs trombes immenses.

Notes recueillies. — De M. de Boë : « Hauteur barom. approximative : 724^{mm}. »

Elle m'inspire peu de confiance.

De M. J.-B. Naveau, professeur de physique :

« Vent fort pendant toute la matinée; la tempête commence à 5 heures du soir; vent SO. — De 6 à 6 ¹/₂ heures, calme. — De 6 ¹/₂ à 8 heures du soir, deuxième ouragan par le NO. — Après 8 heures du soir, le calme se rétablit peu à peu.

La vitesse approximative du vent est de 25 à 30 mètres par seconde. »

Je n'ai pas de confiance dans cette donnée; elle est établie sans instruments.

De M. De Waele, ingénieur :

« Hauteur du baromètre 722^{mm}. (L'indication thermométrique de l'instrument manque.) — Le minimum barométrique a eu lieu à 7 heures du soir; l'appareil se trouve à 7 mètres environ au-dessus du niveau de la marée basse à Ostende. »

De MM. Brand frères, opticiens :

« Hauteur barom. 725^{mm}; thermomètre de l'appareil, 11° C. environ. — Le minimum barométrique a eu lieu à 4 heures du soir.

L'instrument se trouve à 8^m,25 environ au-dessus du niveau de la marée basse à Ostende. »

De M. Henri Van Heurek, professeur :

« Hauteur barométrique 720^{mm} à 16 mètres au-dessus du niveau de la marée basse à Ostende. Température approximative 17° C.

L'observation est faite avec un baromètre de Vidi, vérifié d'après un Fortin réglé à l'Observatoire de Bruxelles.

Minimum du baromètre à 5 heures du soir.

A 3 heures du soir, la tempête était dans sa plus grande violence. »

La moyenne des diverses observations barométriques citées plus haut est de 722^{mm},75.

MALINES. — *M. Bernaerts.*

La tempête du 12 mars s'annonça par une forte dépression barométrique qui s'accrut rapidement dès la matinée. La veille, à 9 heures, le baromètre était encore dans sa période ascendante.

Le 12, au matin, la pluie tombait régulièrement, le ciel était uniformément couvert, et le vent soufflait faiblement du N. A 9 heures les nuages inférieurs se déplaçaient rapidement avec vent SE., et à 11 h. 30 m. ils venaient du SO. Le vent à la surface du sol était, en ce moment, encore calme du SE.; il tourna bientôt au SO., et à 3 heures il soufflait déjà avec force. Vers 4 heures, la tempête était d'une violence extrême. A 4 h. 15 m., le baromètre restait stationnaire, et l'on aurait pu croire que le minimum était atteint; cependant une nouvelle baisse d'un millimètre se manifesta à 5 heures du soir, et le minimum de pression eut lieu à 5 h. 40 m. Le baromètre remonta ensuite rapidement. A 6 h. 20 m., peu de temps après l'instant du minimum barométrique, la tempête se calma un peu, et reprit ensuite avec fureur du NO. A 6 h. 45 m., le vent supérieur tomba également au NO., et la marche des nuages devint fort rapide. A 7 h. 40 m., la force du vent n'avait plus rien d'anormal.

Le pluviomètre accusa les quantités d'eau suivantes :

9 ^h 0 ^m du matin ⁽¹⁾	5,6
4 15 du soir.	7,2
9 0 —	0,3
TOTAL.	13,1

Aucun éclair ni coup de tonnerre n'a été signalé pendant la tempête.

La plus grande force de l'ouragan a été constatée quand le vent était au SO. Les maisons dont la façade est tournée au SO. ont eu plus de dégâts à leurs toitures que celles dont les faitages sont orientés du SO. au NE., du moins dans la partie de la ville qui devait subir la première les atteintes du vent. Les arbres déracinés dans nos environs par la tempête sont tous tombés sous l'impulsion d'un vent SO.

Quelques-uns, mais peu nombreux, sont couchés à terre avec leurs cimes vers le SE.

Les variations dans la direction du vent, d'abord au N., puis au SE., ensuite au SO., enfin au NO., semblent prouver que la bourrasque était animée d'un mouvement giratoire très-prononcé.

CHIMAY. — *M. Christ.*

La tempête a commencé entre 1 heure et 1 h. 30 m. du soir. Elle a duré sans interruption jusqu'à 7 h. 30 m. Le vent a conservé sa direction à l'O.

L'instant de la plus grande force peut être rapporté entre 5 h. 30 m. et 6 h. 30 m.

(¹) Eau tombée depuis la veille à 9 h. du soir.

La direction du vent pendant la durée de la tempête a été constamment O. sans oscillations bien marquées.

Le minimum barométrique a eu lieu vers 6 heures : 727^{mm},50 à la température de 7° C., soit réduit à 0° : 726^{mm},69.

J'ai observé entre 5 et 6 heures deux éclairs, mais la violence du vent m'a empêché de percevoir le bruit du tonnerre. Des personnes de la campagne, que j'ai interrogées à cet égard, m'ont dit n'avoir rien entendu.

Le vent, bien qu'ayant perdu beaucoup de sa violence vers 8 heures du soir, a cependant encore soufflé une partie de la nuit.

LOUVAIN. — *M. Terby.*

Comme je n'ai pu faire d'observations soignées ce jour-là, la seule chose que je puisse dire c'est que cette tempête d'une violence si remarquable a occasionné à Louvain de nombreux dégâts, et que je n'ai point constaté d'orage pendant sa manifestation. La violence du vent simulait par moments l'éclat du tonnerre.

LIÈGE. — *M. Dewalque.*

Voici les observations barométriques que j'ai faites le 12 mars :

Midi.	726,64
3 h. 0 m. soir.	724,68
6 h. 30 m. »	720,68
9 h. 35 m. »	731,28

Ces observations sont réduites à la température de 0° C., mais non au niveau de la mer.

LIÈGE. — *M. D. Leclercq.*

Du 5 au 18 mars, nous avons éprouvé une période procellaire qui compte quatre fortes secousses, dont la troisième a été la plus terrible.

Le 11, à midi, le vent a commencé à souffler en tempête, et a sévi pendant toute la nuit suivante et pendant la journée du 12. C'est vers 2 $\frac{3}{4}$ h. de l'après-midi du 12 que les coups ont commencé à être des plus forts et à augmenter en violence; ils ont atteint leur maximum d'intensité vers 5 heures du soir; à partir de ce moment, la tempête s'est calmée graduellement; vers 6 heures on pouvait l'affronter, et vers 8 heures on pouvait circuler sans danger dans la ville.

Le minimum barométrique a eu lieu à 4 heures : 721^{mm},90; une demi-heure après, le baromètre avait une tendance à la hausse; à 5 heures, il marquait 722^{mm},14; à 6 heures, 722^{mm},89; à 7 heures, 724^{mm},49; à 8 heures, 733^{mm},07.

Pendant toute la durée de la tourmente, les vents n'ont cessé de varier de SSE. à SO.; c'est par SSO. que les coups furent les plus violents; quant aux vents supérieurs, ils variaient de SSO. à ONO. L'arrivée de forts nuages était pour beaucoup dans la violence de la tempête.

On n'a pas observé de phénomènes électriques à Liège ni dans les environs.

UTRECHT. — *M. Buys-Ballot.*

La tempête du 11-13 mars a, ici aussi, été assez forte et la baisse barométrique extraordinaire. Nous avons eu

722^{mm},5 au niveau de la mer. Comme nous avons dans le pays plusieurs baromètres enregistreurs, je voudrais étudier de près cette tempête et à cette fin je m'adresse à vous pour avoir des observations du baromètre et du vent pour ces trois jours.

LUXEMBOURG. — *M. Reuter.*

Le 12 mars, le vent a soufflé avec une violence extrême, depuis midi jusqu'au soir, vers 8 heures.

De 5 à 7 heures du soir, il atteignit son maximum d'intensité.

Les ardoises des maisons volaient dans l'air ; des fenêtres ont été brisées, des cheminées renversées, et même deux toitures en ardoises ont été enlevées, l'une à 5 et l'autre à 7 ¹/₄ heures du soir.

C'est aussi vers ce temps que soixante-quinze arbres, dont beaucoup de forte dimension, ont été brisés ou déracinés dans le parc, au N. et au NO. de la ville.

Tous étaient couchés du SO. au NE.

La direction du vent, pendant la durée de la tempête, a été le SO.

Le baromètre marquait à 4 heures 707^{mm},8, à la température de 16° C.

Il n'y a pas eu d'orage ; mais le 11, à 2 ¹/₂ heures de l'après-midi, on a entendu quelques coups de tonnerre.

MUNSTER. — *M. Heis.*

La violente tempête du 12 mars a commencé à Munster vers 7 heures du soir, et fini après minuit.

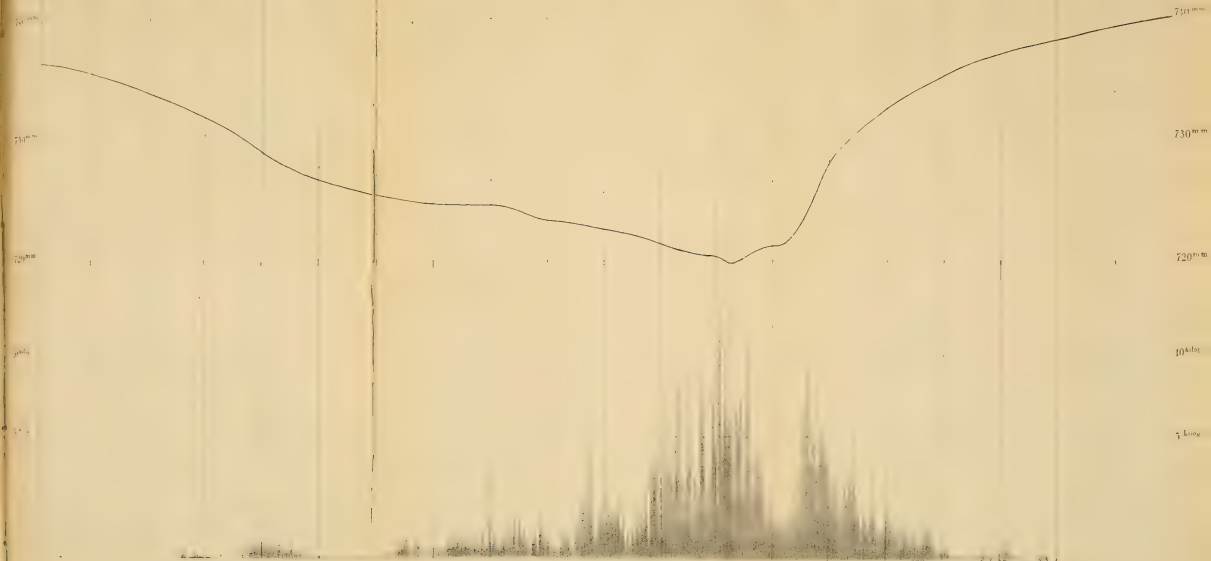
Le matin du 12 mars, le vent était SO., à midi E., et pendant la tempête SO.

TEMPÊTE DU 12 MARS 1876
 Courbes barométrique et anémométrique

Bull. de l'Acad.

5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h midi 1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h

manche 11



Le baromètre réduit à 0° (63^m,5 au-dessus de la mer) était :

Mars 12,	6 ^h matin,	742,2 ^{mm} ,	réduit au niveau de la mer.	
—	2 soir,	753,1,		—
—	10 —	729,5,		—
Mars 13,	6 matin,	746,1,		—

Il n'y a pas eu d'orage.

Sur la loi de diminution des pressions des couches de l'air lorsque l'état d'équilibre de l'atmosphère est troublé, particulièrement sous l'influence des bourrasques; par M. Ch. Montigny, membre de l'Académie.

La plupart des phénomènes météorologiques dépendent les uns des autres et se modifient mutuellement. Le mode de diminution des densités ou des pressions des couches atmosphériques suivant la verticale n'échappe pas à l'influence de cette liaison; il est modifié, entre autres, par des changements marqués qui surviennent dans la pression atmosphérique, lorsqu'ils se produisent sous l'influence du vent, et abstraction faite des variations de la température que l'air subit simultanément. Ces altérations sont sensibles pour de petites hauteurs relativement à l'élévation de l'atmosphère. Tel est le fait que je me propose d'établir dans cette note. A cet effet, je m'appuierai sur les différences marquées qui ont affecté les mesures des altitudes barométriques que j'ai relevées à la tour de la cathédrale d'Anvers, sous l'influence des divers vents et particulièrement sous celle de bourrasques plus ou moins éloignées. Ces expériences ont été entreprises, comme j'ai

en occasion de le dire, dans le but de constater si l'influence du vent affectait ces mesures d'une manière sensible et selon sa vitesse, ainsi que je l'avais supposé.

Je me bornerai à citer ici des faits généraux que j'emprunte à un travail plus étendu qui est en voie de préparation.

Il importe de rappeler d'abord que ce ne sont point des agitations de l'air en mouvement, accidentelles et tout à fait locales, qui ont pu affecter les mesures barométriques que j'ai effectuées, d'une manière régulière et suivie, au nombre de deux cent vingt-quatre, à la tour d'Anvers (1).

En effet, les résultats obtenus ont montré qu'à l'égard d'un même vent, la grandeur des écarts entre l'altitude barométrique et l'altitude vraie de chaque galerie de la tour augmente, en général, avec sa vitesse; que, pour des vents de diverses directions, le sens de ces différences change selon que le vent souffle de la région orientale ou de la région opposée, et qu'enfin ces écarts sont d'autant plus prononcés que la galerie d'observation est plus élevée, toutes choses égales d'ailleurs. En outre, la série des écarts entre les altitudes barométriques et l'altitude vraie d'une même galerie forme un *cycle* régulier. Rappelons ici qu'il en est de même pour ces sortes de différences, lorsque les lieux d'observation sont situés, non plus sur la même verticale, mais à des distances plus ou moins grandes, et à des niveaux différents, ainsi que je l'ai montré, à l'égard de Bruxelles et de Namur, par exemple, lorsque les altitudes barométriques résultent de mesures relevées sous l'influence des mêmes vents dans les deux localités.

(1) Mesures d'altitudes barométriques prises à la tour de la cathédrale d'Anvers, sous l'influence de vents de vitesses et de directions différentes. *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, 2^me série, t. XXXV.

Les résultats qui précèdent étant rappelés brièvement, je ferai remarquer que souvent, lors de mes ascensions à la tour d'Anvers, je choisis naturellement les moments où le vent soufflait avec force, afin d'obtenir des écarts marqués entre l'altitude barométrique et l'altitude vraie de chacune des trois galeries de la tour. Le relevé des hauteurs du baromètre, des températures, la mesure de la vitesse du vent et souvent de son inclinaison, ont été les seuls faits qui fixèrent alors mon attention. Mais lorsque ce travail arriva à sa fin, je jugeai qu'il serait utile de connaître quel avait été le mode de distribution des pressions barométriques, suivant des zones horizontales, dans nos contrées, les jours de mes observations à Anvers. L'examen du *Bulletin international* que l'Observatoire de Paris publie chaque jour, étant indispensable pour la solution de cette nouvelle question, je m'adressai à notre savant confrère M. E. Quetelet, qui eut l'obligeance de mettre à ma disposition la partie de la collection des cartes du *Bulletin* que l'Observatoire de Bruxelles possède. La comparaison des cartes qui se rapportaient aux époques de mes principales observations à Anvers, me montra qu'aux jours où les altitudes calculées avaient excédé l'altitude vraie sous l'influence des vents de la région occidentale, correspondaient de fortes dépressions barométriques sur nos contrées, et particulièrement de fréquentes bourrasques dans des régions plus ou moins voisines de celles-ci. Au contraire, les principales mesures des altitudes relevées sous l'influence des vents de la région orientale, qui toutes sont inférieures à l'altitude vraie, avaient en général coïncidé avec des hausses barométriques sur les contrées occidentales de l'Europe.

En présence de ces coïncidences remarquables et déci-

sives, je ne balançai pas à chercher à établir l'état des pressions atmosphériques sur nos contrées pour chacun des jours de mes expériences à Anvers. La partie la plus importante de ce travail fut faite à l'aide de la série du *Bulletin* communiquée par M. E. Quetelet. Mais plusieurs de mes observations remontant à des époques antérieures à l'insertion des cartes météorologiques dans le *Bulletin*, insertion qui ne date que du mois de septembre 1863 (1), je dus avoir recours à d'autres voies pour réunir les documents qui m'étaient nécessaires. M. Vinchent et particulièrement M. Girardin, chefs supérieurs de l'administration du télégraphe en Belgique, et sous la direction desquels des dépêches télégraphiques transmettent, chaque matin, à l'Observatoire de Paris, l'état du ciel à Bruxelles, se prêtèrent à me procurer très-obligeamment, en les demandant à Paris, les documents qui me manquaient pour les années antérieures à 1863, et que la direction du *Bulletin* avait reçus, avant cette époque, de plusieurs contrées voisines de notre pays. Je recueillis aussi les données qui me faisaient défaut pour d'autres dates, en consultant la collection de l'*Écho du Parlement*, que voulut bien mettre à ma disposition M. L. Hymans, le directeur de ce journal, dans lequel est inséré, pour chaque jour, l'état général du ciel d'après le *Bulletin*.

Il importe d'ajouter que j'ai soigneusement collationné ces renseignements, venus de diverses sources, en faisant une révision du *Bulletin* météorologique à l'Observatoire de Montsouris près de Paris, où je n'ai eu qu'à me louer de

(1) *Les mouvements de l'atmosphère et des mers*, par M. Marié-Davy, p. 254.

l'obligeance de M. Marié-Davy, directeur de cet établissement scientifique.

Je suis entré dans les détails qui précèdent, pour donner la preuve des soins que j'ai apportés dans ce travail, et surtout pour offrir ici mes remerciements aux personnes que je viens de nommer, et qui m'ont donné leur concours obligeant dans l'accomplissement de cette tâche assez laborieuse.

Remarquons ici que le *Bulletin* météorologique indiquant l'état général de l'atmosphère, tel qu'il est à sept ou à huit heures du matin, selon les saisons, ces indications ne correspondent pas en réalité aux instants précis de mes expériences à Anvers, qui ont eu lieu à des heures indifférentes de la journée et déterminées par mes loisirs. Mais les écarts dont il s'agit n'ont jamais été que de quelques heures.

L'examen attentif des indications sur la *situation générale* de l'atmosphère, qui sont inscrites sous la carte de chaque numéro du *Bulletin*, montre la possibilité de rapporter la pression atmosphérique sur la région occidentale ou sur la partie nord de l'Europe, à quatre états distincts, que voici :

- 1° Lors d'une hausse barométrique générale;
- 2° Lorsque survient une dépression barométrique étendue;
- 3° Lors de la présence d'une bourrasque;
- 4° Par l'absence de particularité bien précise au sujet de la pression atmosphérique.

J'ai réuni dans le tableau suivant le nombre de ces indications qui ont coïncidé avec l'un et l'autre des seize vents principaux, les jours de mes ascensions à la tour d'Anvers. J'y rappelle, en outre, les moyennes des alti-

tudes barométriques de la galerie supérieure de la tour correspondant à chacun de ces vents, puis les vitesses moyennes de ceux-ci, mesurées près des parois de l'édifice, à la hauteur de cette galerie, qui est élevée de 104 mètres au-dessus du sol. Enfin, j'indique le nombre des ascensions qui ont eu lieu sous l'influence de chacun de ces vents. Ces dernières indications ne sont que la reproduction des données qui ont figuré dans le travail que j'ai rappelé plus haut.

DIRECTION du vent.	GALERIE SUPÉRIEURE, à 104 ^m 00.		NOMBRE des observa- tions.	HAUSSES baro- métriques.	BAISSES baro- métriques.	BOUR- RASQUES.	ABSENCE de parti- cularité.
	Altitude baro- métrique.	Vitesse du vent.					
Nord. . .	104 ^m 78	5 ^m 73	14	5	4	1	4
NNE. . .	103,34	5,53	9	4	3	0	2
NE. . . .	102,25	6,76	10	6	3	1	0
ENE. . .	101,59	7,27	14	8	3	2	1
Est. . . .	101,43	6,72	15	11	2	1	1
ESE. . .	102,39	7,08	11	7	2	1	1
SE. . . .	103,26	4,46	12	8	1	1	2
SSE. . . .	103,90	5,54	7	4	2	1	0
Sud . . .	104,66	5,10	5	0	2	1	2
SSO. . . .	106,94	8,44	15	2	1	9	1
SO. . . .	107,40	8,72	22	3	4	15	0
OSO. . .	107,94	8,77	21	3	2	15	1
Ouest. . .	109,98	10,44	20	0	4	16	0
ONO. . .	108,91	9,53	16	3	2	10	1
NO. . . .	107,86	7,88	20	3	7	7	3
NNO. . .	106,80	7,82	15	2	5	4	4
Moy. et sommes.	103 ^m 20	7 ^m 23	224	69	47	85	23

Voici les conséquences qui résultent de ce tableau :

1° Les altitudes barométriques mesurées sous l'influence des vents de la région orientale, qui toutes sont inférieures à l'altitude vraie, correspondent très-fréquemment à des hausses barométriques. Leurs coïncidences avec les baisses du baromètre sont relativement rares, et plus rares encore à l'égard des bourrasques;

2° Les nombres de hausses qui se rapportent à la région orientale croissent régulièrement jusqu'à la direction Est, à la quelle correspond précisément l'altitude la plus faible;

3° Les altitudes calculées appartenant à la région occidentale, qui toutes sont supérieures à l'altitude vraie, ont été fréquemment mesurées sous l'influence de bourrasques; elles ont coïncidé plus souvent avec des diminutions qu'avec des accroissements de la pression atmosphérique;

4° Les nombres de bourrasques relatifs aux vents de la région occidentale augmentent rapidement à partir des directions Sud et Nord; leur maximum correspond au vent d'ouest, auquel répond précisément l'altitude barométrique moyenne la plus forte.

D'après ce qui précède, le sens et la grandeur des écarts entre les altitudes calculées et l'altitude vraie de chaque galerie de la tour sont en rapport, non-seulement avec la direction et la vitesse du vent, mais avec la tendance générale de la pression atmosphérique à croître ou à décroître dans la région à laquelle le lieu des observations appartient (1).

(1) Dans le tableau précédent, plusieurs bourrasques sont indiquées comme ayant coïncidé avec des vents de la région orientale. Il importe de donner ici quelques explications à cet égard.

Deux de ces bourrasques correspondent au vent d'ENE. La première

La loi théorique d'après laquelle les pressions ou les

se rapporte au 14 mai 1867. D'après le *Bulletin*, après avoir abordé les côtes françaises dès le 13, elle s'étendait le lendemain sur la Manche. Mais le matin de ce second jour ou du 14, la pression barométrique était en hausse sur l'Angleterre selon le *Bulletin*. Mon observation du 14 mai, à Anvers, eut lieu entre 4 et 5 heures du soir. Le baromètre était à 756^{mm},57 au bas de la tour. L'influence de la bourrasque s'était sans doute évanouie à Anvers. L'altitude de la dernière galerie a été trouvée égale à 101^m,77, lorsque la vitesse du vent d'ENE était de 7^m,20 à cette hauteur.

La seconde observation, également relative au vent d'ENE, et à laquelle correspond une seconde bourrasque, eut lieu le 5 mai 1868, entre 4 et 5 heures du soir. L'altitude barométrique ne dépassa pas 101^m,57 sous l'influence d'un vent de 11^m,75 de vitesse à la dernière galerie. La bourrasque dont il s'agit était éloignée de nous, car, après avoir abordé, le 4 mai, les côtes de la Scandinavie, le lendemain matin elle avait son centre sur la Baltique, à peu de distance des côtes de la Suède. La pression atmosphérique était très-probablement en hausse le 5, dans la soirée, à Anvers, car le baromètre s'élevait à 765^{mm},49 au pied de la tour, lors de mes observations.

Il est évident, d'après ces indications, que les mesures d'altitudes du 14 mai 1867 et du 5 mai 1868, pouvaient très-bien être rangées parmi les observations relevées sous l'influence de hausses barométriques. En introduisant cette modification, le chiffre 2 qui correspond au vent d'ENE dans la colonne des bourrasques du tableau précédent, disparaissait, et le nombre de hausses répondant au même vent eût été porté de 8 à 10. Mais j'ai jugé plus équitable de conserver ici la coordination telle que le tableau la présente, attendu que parmi les bourrasques correspondant aux vents de la région occidentale, il en est qui, au moment de mes expériences, sévirent également sur les régions éloignées de la Baltique et de la Suède; sans aucun doute, elles exercèrent alors une influence sur les mesures des altitudes à Anvers qui correspondent aux vents de la région occidentale. On en verra un exemple par la bourrasque du 8 novembre 1869, dont il sera question plus loin. Mais il est à remarquer que ce phénomène s'est présenté aux approches de l'hiver, à une époque de l'année où les effets des bourrasques dans nos contrées sont généralement plus étendus et plus marqués que pendant la bonne saison.

densités des couches atmosphériques formeraient une progression géométrique décroissante pour des hauteurs croissant en progression arithmétique, à égalité de température supposée, est rigoureusement vraie et parfaitement applicable à la mesure des hauteurs à l'aide du baromètre, quand l'air est calme. Mais il n'en est plus ainsi lorsque le vent souffle et que l'air est en mouvement rapide. Il était à prévoir que le mode de succession des pressions des couches de l'air serait altéré sous l'influence des bourrasques, mais on ignorait de quelle manière. Le tableau précédent nous montre que, pour les vents de la région Ouest, qui sont ceux auxquels correspondent le plus grand nombre de ces vastes tourbillonnements de l'air, les altitudes barométriques sont trop fortes. Concluons de là que, sous l'influence de bourrasques plus ou moins éloignées, la diminution de pression des couches de l'air est plus rapide dans le sens vertical que quand l'air est calme, toute correction dépendante de la température de l'air étant faite (1).

Remarquons ici que les écarts relativement à la loi dont il s'agit, peuvent atteindre des valeurs considérables. Ainsi, le maximum des altitudes relevées à la tour d'Anvers s'est présenté le 8 novembre 1869, entre deux heures et demie et trois heures et demie de l'après-midi, sous l'influence

(1) J'ai indiqué avec détail dans le travail déjà cité (*Bulletins de l'Acad. royale de Belgique*, t. XXXV), le mode de correction de la température de l'air que j'ai suivi dans le calcul des altitudes à la tour d'Anvers, conformément à la formule des nivellements barométriques d'après Laplace. J'ai également fait connaître, dans le même travail, les températures moyennes qui ont caractérisé les divers vents dans mes expériences.

d'un vent d'ONO. Voici les résultats absolus et comparatifs de cette opération :

	ALTITUDES vraies.	ALTITUDES baro- métriques.	DIFFÉRENCES.	RAPPORTS aux altitudes vraies.	VITESSES du vent.
Galerie supérieure. . .	104,00	114,91	10,91	0,105	15,56
Galerie octogone . . .	89,06	94,17	5,11	0,057	13,70
Galerie des cadrans . .	64,18	65,29	1,11	0,017	11,37

Ces résultats nous montrent qu'à la hauteur de la galerie supérieure, la pression de l'air était environ un dixième plus faible que ne le veut la loi du décroissement des pressions de l'air suivant la hauteur, lorsqu'il règne un calme parfait, mais que les écarts sont moindres à des hauteurs plus petites. D'après le *Bulletin* météorologique, le 8 novembre, à huit heures du matin, la pression atmosphérique éprouvait de fortes diminutions sur une vaste étendue de la partie occidentale et vers le nord de l'Europe, et alors le centre de ces dépressions ou de la bourrasque était situé vers la partie méridionale de la Suède (1).

Il résulte également du tableau précédent que la dimi-

(1) L'ascension à la tour dont il est ici question est la seconde du même jour, la première ayant eu lieu entre midi et une heure et demie; alors le vent soufflait de l'Ouest. Sous son influence, les altitudes barométriques des trois galeries ont été respectivement 67,02, 96,24 et 112,09. Quant aux vitesses du vent, elles ont varié, de l'une à l'autre galerie, entre 10,75, 11,12 et 11,86.

nution des pressions des couches de l'air suivant les hauteurs est aussi généralement trop rapide quand la pression barométrique est en décroissance, sous l'influence des vents de la région Ouest, quand bien même cette décroissance ne serait point l'effet d'une bourrasque.

Lorsque la pression atmosphérique augmenta sur nos contrées en même temps que régnèrent les vents de la région orientale, les altitudes barométriques ont été moindres que l'altitude vraie de chaque galerie de la tour. Il faut conclure de ce fait que, dans ce cas, la diminution des pressions des couches de l'air suivant la hauteur est moins rapide, toute correction de température faite, que quand l'air est parfaitement calme.

L'écart dont il s'agit ici est parfois encore assez marqué. Ainsi, le minimum des altitudes barométriques s'est présenté, le 10 mars 1866, entre quatre heures et cinq heures du soir, sous l'influence d'un vent d'ENE, dont la vitesse à la galerie supérieure était de 10^m,42. L'altitude barométrique de celle-ci fut trouvée égale à 98^m,26 ou inférieure de 5^m,74 à l'altitude vraie. A la hauteur de la dernière galerie, la pression de la couche d'air, lors de cette expérience, était donc environ un dix-huitième trop forte relativement à la loi de décroissance de ces pressions dans l'air calme. Cette opération eut lieu sous l'influence d'une forte hausse barométrique sur nos contrées, qui était stationnaire, le matin du 10 mars, d'après les indications du *Bulletin* (1).

(1) Cette observation avait été précédée, le même jour, d'une autre ascension, qui eut lieu entre onze heures et midi, également sous l'influence d'un vent d'ENE., et à laquelle correspond une altitude égale à 99^m,43. Mais en ce moment, la vitesse du vent à la galerie supérieure n'était que 8^m,56.

Les faits qui précèdent nous montrent d'abord qu'au moment où la pression atmosphérique est modifiée sous l'influence de vents plus ou moins rapides, le mode de distribution des pressions des couches de l'air suivant la verticale n'est plus le même que quand ces couches sont sensiblement en repos; ils nous font voir, en outre, que, lorsqu'elles sont en mouvement, le sens des modifications que cette distribution subit, varie selon que la pression atmosphérique est en voie d'accroissement ou de diminution au niveau du sol.

Je me propose de discuter d'une manière plus approfondie les faits en question et d'indiquer, entre autres, quelle est la moyenne des altitudes barométriques à la tour d'Anvers qui correspond avec chacun des quatre états généraux de la pression atmosphérique, tels qu'ils ont été spécifiés dans le tableau précédent. L'ensemble de toutes ces questions servira à établir d'une manière certaine le fait de la corrélation entre la pression barométrique au niveau du sol et la vitesse du vent. Je ferai remarquer que pour l'étude aussi complète que possible de cette question, il importe de tenir compte non-seulement des conditions relatives au vent près du sol qui nous sont indiquées par les anémomètres, mais aussi des caractères du vent dans les régions supérieures, autant que la marche des nuages dans le ciel nous les fait connaître. Les Annales de l'Observatoire royal de Bruxelles nous présentent, à l'égard de la direction du vent d'après la marche des nuages, des indications précieuses que je mettrai à profit dans le travail sur cette question.

Je finirai cet exposé en faisant remarquer que les faits dont il s'est agi viennent à l'appui des remarques que j'ai émises précédemment, au sujet de la mesure des

altitudes lors des voyages aérostatiques, quand ceux-ci s'accomplissent sous l'influence de courants d'air plus ou moins rapides.

Application de la thermodynamique à l'étude des variations d'énergie potentielle des surfaces liquides. — Conséquences diverses; par M. G. Van der Mensbrugghe, correspondant de l'Académie.

COMMUNICATION PRÉLIMINAIRE.

Soit une masse liquide m dont t est la température absolue, S la surface libre et T l'énergie potentielle par unité de surface; l'énergie potentielle totale de la surface sera TS , abstraction faite de toute autre énergie, telle que celle qui serait due à la pesanteur, à un changement de volume, etc. Cherchons la quantité de chaleur que la masse doit fournir pour que la surface S prenne un accroissement dS ; dQ sera évidemment une fonction de S et de t ; or, d'après le second principe de la thermodynamique, $\frac{dQ}{t}$ doit être une différentielle exacte $d\mu$; soit donc

$$\frac{dQ}{t} = d\mu = X dS + Y S dt,$$

X étant la variation de μ , lorsque S augmente de l'unité de surface, la température t demeurant constante; Y étant la variation de μ par unité de surface, lorsque S demeure constant et que t devient $t + 1$; on voit sans peine que X et Y sont indépendants de S , et que nous aurons consé-

quemment :

$$\frac{dX}{dt} = Y,$$

d'où :

$$dQ = tX dS + t \frac{dX}{dt} S dt.$$

Si l'accroissement dS est produit par le travail extérieur TdS , il est clair que dQ se décompose en deux parties, l'une $ATdS$ correspondante à ce travail extérieur, et l'autre,

$$tX dS + t \frac{dX}{dt} S dt - AT dS,$$

qui correspond au travail intérieur dU , et qui équivaut à $A dU$, A étant l'équivalent calorifique de l'unité de travail. Nous avons donc

$$A dU = (tX - AT) dS + t \frac{dX}{dt} S dt,$$

en même temps que la condition :

$$\frac{d(tX - AT)}{dt} = t \frac{dX}{dt} \quad \text{ou} \quad X - A \frac{dT}{dt} = 0.$$

Nous déduisons de là :

$$X = A \frac{dT}{dt}, \quad Y = A \frac{d^2T}{dt^2},$$

et, par conséquent, la variation de la chaleur Q contenue dans la masse m sera donnée par

$$dQ = At \frac{dT}{dt} dS + At \frac{d^2T}{dt^2} S dt = At d \left(S \frac{dT}{dt} \right). \quad [1]$$

J'ai supposé la surface du liquide en contact avec l'air; mais l'équation [1] s'applique évidemment au cas de la

surface de séparation de deux liquides qui ne se mêlent pas, ou bien à celui de la surface de contact d'un solide et d'un liquide; je traiterai prochainement le cas où S représente soit la surface libre d'un corps solide, la surface de séparation de deux corps solides, la surface libre d'un gaz, ou la surface de contact d'un solide et d'un gaz.

Je vais actuellement tirer de cette équation plusieurs conséquences qui me paraissent avoir une grande portée.

I. Si nous donnons à une masse liquide m un accroissement dS de surface *libre*, alors l'énergie potentielle T est une quantité positive, c'est-à-dire que l'énergie potentielle totale primitive a pris un accroissement positif TdS ; il en résulte que la masse m , ayant acquis une énergie potentielle plus grande, doit avoir perdu une certaine quantité de chaleur, c'est-à-dire que dQ est négatif. C'est ce qu'on voit plus simplement encore par le signe de

$$d\left(S \frac{dT}{dt}\right) \quad \text{ou de} \quad \frac{dT}{dt};$$

la tension T diminuant lorsque la température t augmente, il faut que $\frac{dT}{dt}$ soit négatif, et conséquemment aussi dQ .

C'est à ce point de vue que Sir W. Thomson a étudié l'effet thermique produit lors de l'extension d'une lame liquide (*); seulement il n'a donné que le terme

$$At \frac{dT}{dt} dS$$

du second membre de l'équation [1].

(*) *On the thermal effect of drawing out a film of liquid* (PHILOS. MAGAZ., 1859, t. XVII, 4^{me} série, p. 61). Comparez l'article intitulé : *Influence de la température sur les forces de réunion* (Théorie mécanique de la chaleur, par A. Dupré, p. 266; Paris, 1869).

Je me propose de soumettre cette formule à l'épreuve de nombreuses expériences; dans cette Note préliminaire, je dirai seulement que l'équation [1] me paraît rendre compte d'un grand nombre de phénomènes encore inexpliqués. Pour en juger par quelques exemples particuliers, remplaçons dQ par $mgkdt$, k étant le calorique spécifique de la masse m à la température t ; nous pourrons écrire alors pour la variation de la température :

$$dt = \frac{At \frac{dT}{dt} dS}{mgk - At \frac{d^2T}{dt^2} S} \dots \dots [1^{bis}].$$

Cette valeur montre que la température variera d'autant plus que la masse m et le calorique spécifique k seront plus petits.

Voici deux faits curieux dont l'explication m'a longtemps embarrassé et qui, dans mon opinion provisoire, découlent immédiatement de la valeur ci-dessus de la variation de température dt .

1° Dans une bulle d'eau de savon ou de liquide glycérique, on sait qu'on observe des mouvements bizarres et tout à fait irréguliers, qui sont assez énergiques quand la bulle vient d'être soufflée, puis de moins en moins prononcés à mesure que la lame s'amincit. Or l'insufflation de l'air (supposé à la même température que le liquide) produit évidemment une surface libre de plus en plus grande, et conséquemment la masse doit prendre en ses divers points des températures d'autant plus basses que la surface fraîche fournie par chaque portion de la lame est plus considérable; grâce à ces différences de température, il doit naître une multitude de courants tantôt dans un sens,

tantôt en sens contraire; la descente continuelle du liquide doit entretenir longtemps ces phénomènes, jusqu'à ce que l'extrême ténuité de la lame rende les déplacements relatifs du liquide de plus en plus difficiles, et les mouvements de moins en moins appréciables.

2° Lorsque la lame liquide produite par le dépôt d'une goutte d'essence de térébenthine sur la surface de l'eau distillée a pris la teinte blanche du premier ordre, et que, sur cette lame, on dépose une nouvelle goutte d'essence, on voit celle-ci s'étaler à son tour en une couche colorée, et la lame environnante s'épaissir en se ramassant sur elle-même; bientôt la couche s'arrête pendant quelques instants, et revient enfin de plusieurs millimètres vers son centre. N'est-ce pas là l'effet, d'une part, de l'étalement de la seconde goutte d'essence, lequel refroidit la masse de celle-ci, et en élève la tension superficielle, et d'autre part, de la réunion sur elle-même la lame environnante, réunion qui augmente la température et diminue la tension? De cette manière, une faible différence de tension peut s'annuler et même changer de signe, ce qui expliquerait le fait que j'ai observé depuis longtemps sans en soupçonner alors la cause.

Je pourrais citer bien d'autres faits encore qui me paraissent intimement liés au refroidissement causé par des variations de la surface libre d'une masse liquide, mais je préfère étudier d'abord avec soin ces phénomènes, en me réservant de les décrire dans un travail plus développé.

II. Si l'accroissement de surface dS est produit au moyen d'un corps solide plongé dans la masse m et non mouillé par le liquide, il faudra développer un travail $T_1 dS$, T_1 désignant l'énergie potentielle de l'unité de la surface de

contact; or j'ai démontré (*) que cette énergie constitue aussi une véritable tension; il s'ensuit que, dans ce cas encore, la masse liquide doit subir une diminution de température, qui sera d'autant plus grande que la masse m et le calorique spécifique k seront plus petits.

Je tâcherai prochainement de prouver cette assertion par des expériences directes; mais, ainsi que je le dirai plus loin, il y a des faits qui la démontrent indirectement.

III. Supposons, en troisième lieu, que l'accroissement dS donné à la surface soit produit par un corps solide plongé dans la masse m et mouillé par le liquide; alors l'énergie potentielle T_2 de l'unité de surface de contact du solide et du liquide n'est plus due à une force de tension, mais bien à une force d'*extension*, ainsi que j'ai cherché à l'établir dans la Note rappelée plus haut; il suit de là que l'énergie potentielle de la masse, au lieu d'être accrue par l'accroissement de la surface, se trouve, au contraire, diminuée, et par conséquent cette perte d'énergie potentielle doit être compensée par un échauffement de la masse m . C'est ce qui résulte immédiatement de la formule [1], où $\frac{dT_2}{dt}$ est alors positif, et conséquemment aussi dQ .

Cette curieuse conséquence théorique me semble pleinement vérifiée par les nombreuses expériences faites en 1822 par Pouillet (**); ce physicien a constaté qu'il y a dégagement de chaleur chaque fois qu'un solide préalablement réduit en poudre ou en limaille aussi fine que possible, et parfaitement séché ensuite, vient à être mouillé par

(*) *Sur les propriétés de la surface de contact d'un solide et d'un liquide* (BULL. DE L'ACAD. ROYALE DE BELGIQUE, t. XL, p. 341).

(**) *Mémoire sur de nouveaux phénomènes de production de chaleur* (ANN. DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE, 1822, t. XX, p. 141).

un liquide quelconque; il a trouvé, par des mesures délicates, que le verre s'échauffe de $\frac{1}{4}$ de degré centigrade quand il est mouillé soit par l'eau, par l'huile, par l'alcool ou par l'éther acétique; dans les mêmes circonstances, la porcelaine prend un échauffement de $\frac{1}{2}$ degré environ; enfin l'argile s'échauffe de près de 1° quand elle est mouillée par l'eau, et de $\frac{3}{4}$ de degré quand elle est mouillée par l'éther acétique.

La formule [1] indique que plus l'accroissement de la surface est considérable, bien entendu jusqu'à une certaine limite, plus le dégagement de chaleur doit être énergique; or c'est encore ce que vérifient les expériences de Pouillet; parmi les corps inorganiques qu'il a essayés, ce sont les plus poreux, tels que l'argile, la brique, qui se sont le plus échauffés; mais les matières organiques, végétales ou animales, lui ont donné des résultats bien plus marqués; ainsi le papier desséché, puis imprégné d'eau, a pris une élévation de température de $4^{\circ},52$, l'éponge, de $1^{\circ},9$, l'amidon, de $9^{\circ},7$, la racine d'iris, de $6^{\circ},12$, celle de réglisse, de $10^{\circ},2$, le tendon de bœuf, de $3^{\circ},16$, enfin les membranes très-minces d'intestins de mouton se sont échauffées de $9^{\circ},6$ avec l'eau, et de $10^{\circ},12$ avec l'alcool. Ces résultats si surprenants, rapprochés de l'équation [1], me paraissent fournir pour l'extrême ténuité des dernières parcelles organiques où les liquides peuvent s'insinuer, une preuve sinon aussi certaine, du moins plus inattendue, que les observations microscopiques.

Les expériences de Pouillet ont été poursuivies, en 1855, par M. Jungk (*) qui a constaté les faits suivants : 1° dans

(*) *Ueber Temperaturerniedrigung bei der Absorption des Wassers durch feste poröse Körper* (ANN. DE POGG., vol. CXXV, p. 292).

l'eau absorbée par du sable, il y a abaissement ou élévation de température, suivant que la température initiale du liquide est inférieure ou supérieure à $+ 4^{\circ}\text{C}$; 2° il y a diminution de température dans l'eau à 0° absorbée par la neige. Ces deux faits, intimement liés à la dilatation anormale de l'eau aux environs de son maximum de densité, et de son point de congélation, me paraissent encore découler immédiatement de l'équation [1]. Si mon explication était vraie, on aurait la théorie de la régélation sans le concours d'une pression extérieure. Je réserve encore l'examen de ce point pour une étude spéciale.

Mais ce qui, d'après moi, montre surtout la justesse de l'équation [1], ce sont les belles recherches publiées en 1873 par M. Melsens (*), recherches qui complètent si bien les travaux précédents; en effet, ce savant a trouvé, comme par une intuition admirable, les meilleures conditions des phénomènes d'imbibition; non-seulement il a précisé les quantités des matières solides ou liquides employées, ainsi que les intervalles de temps écoulés depuis le commencement de l'absorption jusqu'à l'observation de chacune des températures successives, mais encore il a opéré sur de petites quantités de matière solide (le charbon) et sur de faibles quantités de divers liquides ayant des caloriques spécifiques fort différents; ainsi, avec des proportions de 10 grammes de charbon et de 25 centimètres cubes de liquide, l'élévation de température a été de 4° pour l'alcool, de 6° pour l'éther éthylique rectifié, et de 17° pour

(*) *Notes chimiques et chimico-physiques*, 5^{me} Note, chap. 1 : *De l'élévation de température produite par l'imbibition du charbon par l'eau, l'alcool, l'éther éthylique, le sulfure de carbone et le brome* (MÉM. DE L'ACAD. ROYALE DE BELGIQUE, collection in-8°, t. XXIII).

le sulfure de carbone; enfin, 11 grammes de charbon et 97 grammes de brome liquide ont fourni à M. Melsens un échauffement de 30° , tandis que $4^{\text{gr}}, 45$ seulement de charbon et 33 grammes de brome lui ont donné en un temps très-court une élévation de plus de 35° . Ces derniers faits qui, j'en suis sûr, doivent avoir surpris l'habile expérimentateur, s'expliqueraient, d'après l'équation [1 bis], par la triple influence des valeurs de la masse liquide m , de son calorique spécifique k et de la surface mouillée S .

IV. J'aborde actuellement un autre genre de phénomènes qui se rattache immédiatement à l'équation [1]. La nature des courants thermo-électriques qui se développent par l'action de la chaleur soit dans un même conducteur dont toutes les parties ne possèdent pas les mêmes propriétés physiques, soit dans des conducteurs hétérogènes dont on chauffe la surface de contact, m'a fait présumer que l'équation [1] pouvait se transformer en une autre qui contient la différence des potentiels électriques de deux conducteurs de part et d'autre de leur surface de contact, que ces conducteurs soient hétérogènes ou qu'ils ne diffèrent que par des propriétés physiques. J'ai été assez heureux pour voir se vérifier ce que j'avais présumé et pour trouver ainsi la cause physique d'une classe nombreuse de phénomènes qui avaient beaucoup embarrassé ceux qui les ont découverts.

Pour effectuer cette transformation, je fais usage de deux propositions empruntées à la théorie des courants thermo-électriques, et démontrées d'abord par M. Clausius :

1° La différence de niveau électrique x qui s'établit au contact de deux corps hétérogènes (ou différant physiquement) est proportionnelle à la température absolue du contact.

2° La quantité de chaleur dQ qui traverse dans le temps $d\tau$ la surface de contact de ces deux corps est équivalente à

$$A x i d\tau,$$

A étant l'équivalent calorifique de l'unité de travail, x la différence de niveau électrique et i l'intensité du courant.

Eu égard à ces deux propositions, je puis donc écrire, en appelant λ une constante qui dépend de la nature des deux corps :

$$x = \lambda t, \quad dQ = A \lambda i t d\tau.$$

Si je transporte la valeur de dQ dans l'équation [1], elle devient :

$$A \lambda i t d\tau = A t \lambda \left\{ \frac{dT}{dx} dS + \frac{d^2 T}{dx^2} S dx \right\}$$

ou bien :

$$i d\tau = d \left(S \frac{dT}{dx} \right) [2]$$

Je conclus de cette équation transformée que, à toute variation de température de la surface de contact, correspond une variation dans la différence de niveau électrique, et que, par conséquent, il y aura production d'un courant thermo-électrique si le circuit est fermé.

Avant de rapporter des expériences de vérification, je dirai que l'équation [2] est identique à celle qu'a obtenue M. Lippmann (*) pour la quantité d'électricité qui traverse la surface de contact de l'eau acidulée et du mercure, surface dont T est la tension superficielle, c'est-à-dire

(*) *Relations entre les phénomènes électriques et capillaires*, 1875, Paris, chez Gauthier-Villars.

l'énergie potentielle de l'unité de surface, x la différence de niveau électrique, lorsque la surface de contact S prend un accroissement dS .

L'interprétation nouvelle que je viens de donner à l'équation [1], et qui m'en a fait déduire bien simplement la formule [2], obtenue déjà par M. Lippmann pour un cas particulier, me porte à croire que les expériences si élégantes de ce physicien, et celles du même genre qu'a publiées M. Quincke (*), se ramènent, en définitive, à la théorie des courants thermo-électriques; si cette assertion si probable d'après ce qui précède, et appuyée d'ailleurs par tous les détails de ces expériences, est confirmée par mes recherches ultérieures, nous connaissons peut-être les véritables relations entre les phénomènes calorifiques, électriques et capillaires.

M. Lippmann a prouvé l'existence de deux lois très-importantes dont voici l'énoncé :

1° La constante capillaire à la surface de séparation du mercure et de l'acide sulfurique étendu est une fonction de la différence électrique qui a lieu à cette surface.

2° Lorsque, par des moyens mécaniques, on déforme une surface liquide, la différence électrique de cette surface varie dans un sens tel que la tension superficielle développée s'oppose à la continuation du mouvement.

La démonstration précédente fait voir que ces deux lois reviennent aux deux suivantes, à la fois plus claires et plus générales, car elles s'appliquent à tous les liquides,

(*) *Ueber elektrische Ströme bei ungleichzeitigem Eintauchen zweier Quecksilber-Elektroden in verschiedene Flüssigkeiten* (ANN. DE POGG., vol. CLIII, p. 161).

qu'ils aient des surfaces de contact avec l'air, avec d'autres liquides, ou avec des solides :

1° La constante capillaire à la surface libre d'un liquide quelconque, à la surface de séparation de deux liquides qui ne se mêlent pas, ou à la surface de contact d'un liquide avec un solide, est une fonction de la température absolue de cette surface.

Cette loi, connue depuis longtemps, entraîne, d'après la 1^{re} proposition de M. Clausius (voir ci-dessus), celle de M. Lippmann, tout en généralisant cette dernière.

2° Lorsque, par des moyens mécaniques, on déforme une surface liquide, la température de cette surface varie dans un sens tel que la tension superficielle développée s'oppose à la continuation du mouvement.

Citons maintenant deux expériences de vérification, décrites par M. Lippmann :

Première expérience. — Soient deux verres contenant tous les deux du mercure recouvert par de l'eau acidulée et placés l'un à côté de l'autre; ils sont mis en communication électrique au moyen d'une mèche de coton; les deux masses de mercure communiquent avec l'extérieur à l'aide de fils de platine qui ne touchent pas l'eau acidulée. Après avoir mis ces fils en communication avec les extrémités du fil d'un galvanomètre, on incline l'un des deux verres; aussitôt l'aiguille du galvanomètre est déviée et indique un courant qui va à travers le liquide du verre penché vers le verre resté droit.

Par cette opération, on agrandit la surface de contact du mercure et de l'eau acidulée dans l'un des deux verres; cette surface doit donc s'être refroidie, et l'énergie potentielle s'y être accrue; mais, en revanche, la différence électrique y a diminué, d'où le courant indiqué tout à l'heure.

M. Lippmann ajoute que l'électrisation se dissipe avec le temps; cela est tout naturel, puisque le courant ne provient que d'une différence de température.

Seconde expérience. — Au lieu d'incliner l'un des verres, on peut augmenter la surface du mercure qu'il contient, en la déprimant; on y plonge, par exemple, l'extrémité d'une baguette de verre ou de bois; aussitôt on voit se dévier l'aiguille du galvanomètre.

Ainsi se trouverait pleinement confirmée ma deuxième conséquence, relativement au cas où l'on augmente la surface de contact de deux corps qui ne se mouillent pas.

Je ne puis m'empêcher de rappeler encore une expérience très-curieuse de M. Becquerel, parce qu'elle fournit une double vérification de la théorie : ce physicien fait communiquer l'une des extrémités d'un galvanomètre très-sensible avec une petite capsule en platine, tandis que l'autre communique avec de l'éponge de platine fraîchement chauffée au rouge : il remplit alors la capsule d'acide nitrique concentré et observe les faits suivants : « à l'instant où l'on effectue l'immersion, l'éponge prend au liquide l'électricité négative, comme si le platine avait été attaqué; elle se polarise aussitôt de manière à produire un courant en sens contraire, qui continue pendant quelque temps, diminue et devient nul (*). » Or le premier courant ne provient-il pas d'une diminution de température due au grand accroissement de la surface liquide, sans que l'éponge de platine soit mouillée grâce à la couche d'air qui la recouvre? mais bientôt cette couche d'air est chassée, et alors il y a une grande surface mouillée par le liquide, d'où

(*) *Traité de l'électricité*, t. II; voir le chapitre intitulé : *Effets électriques produits dans les actions capillaires*.

résulte une élévation de température et conséquemment un courant en sens contraire et plus énergique que le premier.

V. Les équations [1] et [2] me paraissent prouver rigoureusement que tout changement dans la surface d'un liquide donne lieu à un changement de température et, si le circuit est fermé, à un courant thermo-électrique. A ce point de vue, ces équations doivent avoir une importance capitale en météorologie. En effet, si une simple goutte d'eau qui tombe dans un étang, et y perd toute sa surface libre primitive, peut produire, indépendamment de l'action de la pesanteur, une diminution d'énergie potentielle, et conséquemment un échauffement, auquel correspond une variation dans la différence électrique de l'étang; si la moindre quantité de vapeur qui s'élève au-dessus d'un liquide produit une diminution de température et de différence électrique, quels puissants effets calorifiques et électriques n'avons-nous pas à attendre de ces variations immenses de surface libre dans les eaux qui recouvrent la terre, et dans les vapeurs qui s'élèvent dans les airs ? D'une part, les eaux de la mer sont soumises, grâce à l'action du soleil, à une évaporation continuelle, ce qui doit faire varier sans cesse l'état calorifique et électrique de la terre, et y développer constamment des courants thermo-électriques; d'autre part, les énormes quantités de vapeur qui s'élèvent dans l'atmosphère, doivent y être assujetties à des variations incessantes dans leur surface de contact avec l'air, depuis l'état où elles sont réduites à une ténuité extrême, je dirai moléculaire, jusqu'à celui où, par des condensations subites, elles produisent des quantités prodigieuses d'électricité et retombent par torrents sur la surface du globe d'où elles se sont élevées. Ainsi se trouverait

donc établie, d'un côté, l'existence d'une source constante de courants thermo-électriques circulant dans la terre; de l'autre côté, on connaîtrait une cause permanente de développement d'électricité dans l'air atmosphérique et l'explication des énormes décharges électriques produites dans les orages.

J'estime que l'ensemble des considérations précédentes suffit pour montrer l'étonnante fécondité de la formule [1]; seulement, comme je désire confirmer de plus en plus les conséquences que j'ai indiquées plus haut, et les rectifier en certains points, s'il y a lieu, j'arrête ici ma communication préliminaire, et je réserve les développements des questions que j'ai soulevées pour des mémoires spéciaux.

Les Phoques fossiles du bassin d'Anvers; par M. P.-J. Van Beneden, membre de l'Académie.

Les ossements qui ont été mis au jour par les travaux exécutés autour de la ville d'Anvers proviennent, pour la plupart, de Baleines et de Dauphins; mais on trouve aussi, au milieu d'eux, des débris de Phoques qui dénotent, comme les premiers, les changements que notre faune littorale a subis depuis l'époque où les couches qui les renferment ont été déposées.

En effet, les animaux marins qui sont enfouis dans le sable des environs d'Anvers diffèrent complètement de ceux qui vivent encore sur nos côtes; nous y trouvons aujourd'hui tout au plus une seule espèce de Phoque et une seule espèce de cétacé, tandis qu'à la fin de l'époque miocène et dans le cours de l'époque pliocène, les mammifères

marins y abondèrent tellement, qu'il ne faudra pas moins de 16 planches in-folio pour figurer les principaux ossements de ces carnassiers amphibies qui ont été recueillis sur un espace fort restreint.

Pour donner une idée de la quantité d'ossements qui ont été rassemblés au Musée royal d'histoire naturelle, nous dirons que deux ouvriers ont mis trois mois à les transporter dans une salle nouvellement construite et que cette salle, de 65 mètres de long sur 11 mètres de large, n'est pas à beaucoup près suffisante pour pouvoir les étaler convenablement sur le plancher (1).

Il n'est pas sans intérêt de faire remarquer que les os de ces animaux marins sont toujours dispersés et qu'il est fort rare d'en trouver parfois quelques-uns d'un même animal. On en voit aussi un certain nombre qui sont plus ou moins roulés.

La plupart de ces os se trouvent dans les couches de sable supérieur et moyen; il n'y en a que fort peu comparativement qui sortent du sable inférieur ou noir.

Contrairement à ce qui se voit en Angleterre dans les mêmes couches, on ne découvre guère à Anvers des débris d'animaux terrestres mêlés avec des animaux marins, et si ces débris parfois sont roulés, comme nous venons de le dire, c'est l'exception, tandis qu'en Angleterre c'est la règle. Les ossements fossiles d'Anvers ont souvent leurs arêtes et leurs apophyses mieux conservées que les ossements des espèces vivantes que l'on découvre sur la plage.

Ces os ont été recueillis pour la plupart à l'époque où la direction du Musée royal était confiée à notre savant

(1) Les ossements recueillis à Anvers pendant les travaux mesurent 200 mètres cubes environ.

confrère, le vicomte du Bus. Qu'il nous soit permis d'exprimer ici nos regrets que notre digne confrère n'ait pu recueillir le fruit de ses dernières années de recherches. Il avait préparé un grand travail sur les Ziphioïdes, et si ce travail n'a pas vu le jour, c'est qu'il voulait mettre trop de soins dans sa confection. Il voulait toujours faire mieux. Il n'a fait connaître qu'une seule espèce de Phoque fossile, voisine du Morse actuel et à laquelle il a donné le nom d'*Alachterium*.

Nous ne nous le dissimulons pas, les difficultés de cette étude sont grandes et de diverse nature et si nous publions le résultat de nos observations sans hésitation, ce n'est pas que nous soyons persuadé qu'il n'y a ni erreurs, ni lacunes; nous sommes sûr seulement d'avoir mis à cette étude tout le soin dont nous sommes capable. Nous apportons notre pierre, nous l'avons taillée comme nous avons pu; que d'autres la reprennent et corrigent les défauts ou les erreurs qui nous ont échappé.

Ce qui augmente surtout les difficultés de cette étude, c'est que l'on ne connaît encore que bien incomplètement les espèces vivantes et que, dans aucun groupe de mammifères, il n'existe des différences individuelles aussi grandes, on peut dire aussi profondes que dans les mammifères qui nous occupent. Les os se modifient souvent profondément, selon l'âge et selon le sexe. Très-souvent même les deux moitiés du corps se ressemblent si peu qu'un naturaliste non attentif pourrait attribuer les deux moitiés du même animal à des genres différents. On ne doit donc pas être surpris de trouver certaines espèces vivantes, ainsi que l'a démontré M. Burmeister, sous une dizaine de noms différents.

Nous avons déjà parlé à diverses reprises de ces amphi-

bies carnassiers de la mer du Crag; mais ce que nous avons pu en dire ne reposait que sur des observations isolées, faites sur un petit nombre de pièces. Aujourd'hui que tous les ossements sont réunis au Musée royal et que nous avons pu les comparer avec ceux qui se trouvent dans des collections particulières, nous pouvons nous en faire une idée plus complète.

Si aujourd'hui nous ne trouvons plus qu'une seule espèce de Phoque sur les côtes de Belgique, nous ne voyons pas moins, à la fin de l'époque tertiaire, de nombreuses espèces et des genres bien différents habiter ces parages et rappeler, par leur abondance et leur variété, les régions boréales et antarctiques, où, pendant une seule saison, les pêcheurs tuent encore jusqu'à des centaines de mille de ces animaux. Et si leur abondance rappelle ces régions favorisées, nous pourrions en dire autant de la taille, puisque nous en voyons qui rappellent les Morses et d'autres dont les dents ont pu être confondues avec les défenses de *Dinotherium*.

Cette abondance de Phoques sur certaines côtes et au milieu des glaces ne doit pas faire supposer, à notre avis du moins, que ces animaux vivaient ici dans des conditions climatériques semblables. Si les Phoques sont rares aujourd'hui au centre de l'Europe, c'est que l'homme leur a fait une guerre acharnée et ce n'est qu'au milieu des glaces et des régions peu ou point habitées qu'ils ont pu se conserver.

Il est assez remarquable que l'on arrive ainsi pour certains animaux aquatiques au même résultat que pour plusieurs mammifères terrestres : ce n'est pas seulement le nombre de formes et d'individus qui a diminué depuis l'époque miocène, mais il y a une différence non moins

grande dans le nombre de genres et dans la taille. Pictet a pu écrire dans son ouvrage classique sur la Paléontologie : *Les Phoques, qui sont aujourd'hui si abondants dans nos mers, ont laissé peu de traces à l'état fossile.* — Si le savant paléontologiste de Genève avait aujourd'hui à faire cette comparaison, il s'exprimerait tout autrement. Ce sont les Phoques de nos mers qui sont rares et ceux de la fin de l'époque tertiaire, au contraire, abondants.

Le moment est venu, pensons-nous, de faire le relevé des espèces observées jusqu'à présent dans les mers d'Europe. C'est le seul moyen de juger des changements qui se sont opérés dans les faunes depuis les époques miocènes et pliocènes.

Voici le nom des divers Phoques des mers d'Europe, avec l'indication des lieux où l'on a constaté leur présence. Il y en a huit dont une seule, le *Phoca vitulina*, hante régulièrement nos côtes.

Sur les côtes d'Angleterre habitent en permanence le *Phoca vitulina* et l'*Halichærus grypus*, le premier à l'est comme à l'ouest, le second principalement sur les côtes d'Écosse, d'Irlande et du pays de Galles. De temps en temps, on observe aussi des individus égarés d'autres espèces, surtout sur la côte Est. Le *Phoca annellata* ou *Pagomys annellata*, Floe-rat des baleiniers, a paru il y a peu de temps sur la côte de Norfolk (1), et on cite des apparitions de Morse et de *Phoca Groenlandica* sur les côtes d'Écosse.

(1) Gray, *Capture of the Phoca fœtida*. Ann. nat. hist. Avril 1865, p. 509. Flower on the occurrence of the ringed or marbled Seal (*Phoca hispida*) on the coast of Norfolk. P. Z. S. Juny 1871.

En décembre 1827, un Phoque solitaire de dix pieds a été tué sur les rochers du Sound de Stockness, sur la côte Est de Harris.

C'est aussi un *Pagomys annellata* qui est venu se faire prendre sur les côtes de France et qui a vécu quelque temps au Jardin des Plantes, à Paris (1).

Les côtes de Norwége sont le séjour régulier ou accidentel de différentes espèces; indépendamment du *Phoca vitulina*, on y voit le *Cystophoca cristata*, le *Phoca Groenlandica* et le *Phoca barbata*, ainsi que la petite espèce dont nous parlons plus haut, le *Phoca fœtida*, que l'on nomme aussi *annellata* et *hispida*, et que l'on retrouve jusqu'au centre de l'Asie, dans le lac Baikal. On en possède quelques ossements intéressants au Muséum de Paris, qui sont indiqués comme originaires de ce lac.

La Baltique ne renferme que le Phoque ordinaire et l'*Halichærus grypus*.

Dans la Méditerranée vit une espèce propre, le Phoque moine (*Pelagius monachus*), à côté du Phoque ordinaire; ils pénètrent, paraît-il, tous les deux jusque dans la mer Noire. On trouve le Phoque moine surtout dans l'Adriatique.

Cornalia (2) nous apprend qu'un *Phoca vitulina* capturé à Cherso est conservé au Musée de Trieste; il cite un autre de la côte de Galatone, Terre d'Otrante, et un troisième qui est au Musée de Gênes, de Monte-Rosso, sur la rive orientale.

Nous devons enfin citer le Morse, que l'on a vu apparaître sur différents points depuis les temps quaternaires. Cet animal est fort remarquable par sa répartition géographique actuelle; il habite tout l'océan Glacial, les côtes Ouest et Est du Groënland, le Spitzberg et la Nouvelle-

(1) Fréd. Cuvier, *Hist. nat. des mammifères*, t. I, IX. 1819.

(2) *Fauna d'Italia*.

Zemble , le détroit de Smith comme le détroit de Behring. Partout où il séjourne on a trouvé, à côté de lui, des *Fucus* couverts de mollusques bivalves et des *Mya truncata* à une certaine profondeur dans la vase ou dans le sable.

C'est sans doute pour ces derniers mollusques qu'il a ses deux canines si longues. On a cependant trouvé dans l'estomac d'un Morse, tué à côté d'un cadavre de cétacé, de la chair de cet animal. C'est R. Brown qui a donné ces derniers renseignements.

Nous avons heureusement à notre disposition le squelette de toutes ces espèces, et nous pouvons ainsi nous assurer de quelle espèce vivante chaque Phoque fossile d'Anvers se rapproche le plus.

C'est peut-être la première fois que le paléontologiste se trouve devant des matériaux aussi abondants; nous avons certaines espèces à Anvers, surtout celles de petite taille, dont nous trouvons jusqu'à trente fois le même os. Mais malgré cette abondance, les restes de ces amphithériens, comme nous l'avons dit plus haut, ne sont pas moins des raretés relativement aux ossements des cétacés.

Tous les os du squelette ont été conservés, mais les plus abondants, ce sont les os des membres, surtout les humérus et les fémurs; les vertèbres ne sont pas rares, les os les plus rares, comme on le pense bien, ce sont ceux du crâne. Nous possédons comparativement peu de dents. Cela se comprend, les dents n'avaient pas assez de volume pour attirer l'attention des ouvriers. Nous avons toutefois quelques côtes, des os de sternum et même des os de pénis. Tous les naturalistes savent aujourd'hui que cet os se trouve chez tous les Phoques sans distinction, et que c'est un os de pénis de Morse qui a fait croire à l'existence

d'un os dans le pénis de Baleine. Le grand volume de cette pièce avait fait supposer qu'elle ne pouvait provenir que d'une Baleine.

Nous l'avons déjà dit, et nous aimons à le répéter, c'est grâce au concours intelligent et actif de M. De Pauw que nous avons pu classer tous ces matériaux et les rapporter à leur genre et à leur espèce respective. Il a fallu du courage et du coup d'œil pour faire le triage de ces centaines de tombereaux d'ossements.

Voici comment nous avons procédé dans ce triage : les os de même sorte ont été réunis d'abord : les humérus, les fémurs, les vertèbres, etc. Tous ces os ont été successivement classés, en tenant compte d'abord de la taille et ensuite des caractères propres, et les divers os du squelette ont été ensuite rapportés à leur genre et à leur espèce respectifs.

Nous sommes arrivé ainsi à reconnaître trois formes de Morse, fort bien caractérisés par leurs dents; une petite espèce de Phoque, voisine du *Phoca vitulina*, dont nous avons trouvé jusqu'à trente humérus; ensuite un genre fort intéressant, bien caractérisé par ses dents et qui n'est pas sans analogie avec le *Pelagius monachus* de la Méditerranée. Après cela nous avons trouvé des espèces dont la taille se rapproche des *Phoca Groenlandica*, et parmi lesquelles il y en a une dont les molaires n'ont qu'une seule racine.

Après ces premières formes bien limitées, nous avons reconnu encore deux types différents pour lesquels nous avons dû proposer également des noms nouveaux.

Tous les os du Musée portent un numéro et sont inventoriés, et l'on reconnaîtra facilement plus tard tous ceux qui ont servi à l'établissement des genres et des espèces.

Cette étude nous a conduit à distinguer dans les amphithériens deux groupes naturels : le premier, que l'on peut comparer à des plantigrades, plient leurs membres postérieurs sous le ventre ; ce sont les Morses et les Otaries, c'est-à-dire les amphithériens semi-terrestres ; le second groupe comprend ceux qui tiennent les membres postérieurs étendus en arrière et qui ne peuvent les fléchir sous le ventre ; ce sont les Phoques ordinaires. Nous avons ainsi des Phoques *plantigrades* plus ou moins terrestres et des Phoques *pinnigrades* plus ou moins aquatiques(1).

Plusieurs os du squelette, surtout les os du membre postérieur, comme le fémur, l'astragale et le calcaneum, traduisent parfaitement cette disposition.

Les naturalistes qui ont cru, comme Blainville (2), que le Morse est le plus aquatique des phoques, ont eu évidemment tort ; c'est l'animal certainement le moins aquatique ; la conformation des membres postérieurs et la position qu'il prend hors de l'eau le dénote suffisamment. Le Morse comme les Otaries peuvent rester fort longtemps à terre sans éprouver aucunement le besoin d'aller à l'eau.

C'est par les Phoques que nous allons commencer la publication de nos recherches sur les ossements fossiles d'Anvers, et nous prions l'Académie de vouloir bien recevoir dans les *Bulletins* le résumé du travail que nous avons préparé sur ces carnassiers amphibies.

(1) M. James Murie admet une progression terrestre abdominale et quadriplantigrade, et trouve que le *Phoca Groenlandica* a une locomotion intermédiaire. James Murie, *On Phoca Groenlandica*, P. Z. S. June, 1870.

(2) *Ostéographie*, page 19.

Trichecus rosmarus.

Nous avons trouvé au milieu de débris de Phoques plusieurs os en tout semblables au Morse des temps actuels. Frappé de cette ressemblance, nous avons examiné les grains de sable logés encore dans les mailles du tissu osseux, et M. Mourlon a bien voulu s'assurer que ce sable n'est point tertiaire. Nous avons donc là des os de l'époque quaternaire qui méritent également d'être mentionnés.

Nous possédons au Musée de Bruxelles une vertèbre cervicale (5^e), deux dorsales (9^e et 12^e), un fragment d'humérus gauche, et un os *pyramidal* gauche.

Les vertèbres ont été trouvées sur l'emplacement de l'ancien fortin n° 1, près de Deurne; les autres os ne portent pas d'indication de lieu, si ce n'est qu'ils ont été recueillis pendant les travaux, dans les environs d'Anvers.

Trichecodon Koninckii.

Il y a déjà plusieurs années, nous avons proposé le nom de *Trichecodon* pour un animal fossile voisin des Morses, et dont nous possédions une dent canine fort remarquable qui avait été recueillie à Anvers par notre savant confrère M. Nyst.

Après la découverte de cette dent canine, nous avons trouvé des vertèbres qui les rapprochent des Morses actuels et dont nous avons déjà fait mention dans les *Bulletins* de l'Académie.

Le professeur Dewalque a recueilli il y a quelques années une sixième cervicale de ce même animal.

Parmi les ossements du Musée se trouve une pièce d'une

haute importance et qui, sans être complète, trahit les principaux caractères de ce genre. C'est un maxillaire inférieur. Les dents manquent, mais les alvéoles indiquent leur nombre, leur forme, leur grandeur et leur place respective; ce maxillaire est fort court et très-solide, et se distingue surtout du maxillaire du genre suivant de l'*Achterium*, par la brièveté de la symphyse. La mâchoire devait avoir une tout autre forme et les branches une autre direction. Les molaires sont au nombre de quatre, à une racine, et au devant d'elles se voit une alvéole beaucoup plus grande, qui indique la présence d'une forte canine.

Cet os maxillaire, la canine supérieure que nous attribuons au même animal, les vertèbres cervicales et dorsales, et plusieurs autres os de membres, indiquent un animal plus voisin des Morses que l'*Achterium*.

Les divers os du Musée royal que nous rapportons à cet animal sont des vertèbres, parmi lesquelles nous remarquons trois dorsales, deux caudales, et un sacrum formé de deux pièces; un grand fragment d'os iliaque; une première côte; trois sternèbres, c'est-à-dire trois os du sternum. Les membres antérieurs sont représentés par un humérus, des os métacarpiens, des phalanges, dont trois trouvées ensemble qui indiquent un animal d'une très-grande taille.

Le membre postérieur est représenté par une tête isolée de fémur, la partie supérieure d'un péroné, deux astragales, deux calcanéums, des métatarsiens et des phalanges.

Ces os occupent deux plateaux au Musée de Bruxelles.

Ils viennent de la 2^e et de la 3^e section, principalement près de Deurne, de Stuyvenberg ainsi que du fort n° 1, à Wyneghem.

Les uns sortent du sable gris, les autres du sable rouge; leur couleur indique le terrain qui les renfermait.

Alachterium cretsii.

Dans un discours que le vicomte B. du Bus prononça à la séance publique du 17 décembre 1867, il fut question pour la première fois de cet animal, auquel le savant directeur de la classe des sciences accorda une taille supérieure à celle du Morse. Il l'évalua à quatre ou cinq mètres. Il est voisin des Otaries, disait notre savant confrère, et tout différent du Morse par ses dents. Nous partageons complètement cet avis.

Ces os d'*Alachterium* ont été trouvés dans le crag supérieur et ont été mis au jour en 1863, au fort de Wyneghem.

Du Bus n'a connu d'abord que le maxillaire inférieur qu'il avait dégagé avec un soin particulier de la gangue qui l'enveloppait. Il était parvenu, à force de travail, à mettre à nu les diverses sortes de dents et à dégager si complètement l'os, qu'il conserve jusqu'à ses plus délicates saillies.

Nous possédons aujourd'hui de ce remarquable carnassier un crâne assez complet sans les os de la face toutefois, les principaux os des membres, ceux du bassin et plusieurs autres dont nous faisons l'énumération plus loin.

Nous pouvons nous représenter complètement le système dentaire, du moins pour le maxillaire inférieur; il y a quatre molaires à couronne simple et usée comme celle des Morses, un peu plus espacées que dans ces derniers et différant fort peu entre elles.

La canine inférieure n'est pas beaucoup plus forte que les molaires, mais elle est séparée d'elles par un espace assez grand.

Il y a deux dents incisives, dont une est encore en place; elle est située au-devant et surtout en dedans de la canine; elle est cylindrique et naturellement tronquée, sans doute par l'effet de l'usure pendant la vie de l'animal.

Nous avons vu en Angleterre d'énormes défenses que l'on avait prises d'abord pour des dents de *Dinotherium* et que nous croyons devoir rapporter à cet animal. Eichwald a figuré, parmi des ossements recueillis en Russie, une dent qui n'est pas sans ressemblance avec celle-ci.

M. Ray Lankaster, ne connaissant dans le crag qu'un seul animal se rapprochant par la structure de la dent et par la taille du *Morse*, a cru devoir rapporter ces énormes défenses au *Trichecodon*.

Nous possédons, indépendamment des os de la tête et des dents, divers os des membres qui lui correspondent pour la taille, et parmi lesquels se trouvent des phalanges qui n'ont pas moins de 20 centimètres de longueur.

Les os que nous rapportons à cet animal sont : deux humérus complets dans leur moitié inférieure, dont l'un notablement plus fort que l'autre.

Neuf vertèbres assez complètes, dont deux cervicales, trois dorsales, une lombaire et deux caudales.

Un sacrum formé par la réunion de deux vertèbres.

Deux fragments d'os iliaque.

Un radius, un cubitus, plusieurs métacarpiens d'âge différent.

Le membre postérieur est représenté par : un fémur et la partie supérieure d'un tibia, dont le péroné ne semble pas avoir été soudée; un astragale, des métatarsiens et plusieurs phalanges.

Nous trouvons également quelques os d'un jeune ani-

mal ; nous reconnaissons parmi eux un humérus, un tibia , un métacarpien et un métatarsien.

L'*Achtherium cretsii* est, à notre avis, un animal voisin des Morses, qu'il surpasse en taille, dont les canines supérieures sont encore plus développées que chez lui, et dont la mâchoire inférieure est pourvue de trois sortes de dents.

Ces os ont été trouvés presque tous au fort n° 1, à Wyneghem, et au fort n° 2, à Wommelghem ; la troisième section, près de Deurne, a fourni un tibia, des astragales, des métacarpiens et des métatarsiens.

L'humérus et le fémur de jeune animal viennent de la deuxième section, près de Deurne.

Ils sortent tous du sable rouge. Ils occupent trois plateaux au Musée royal.

Mesotaria ambigua.

Nous avons donné ce nom à un de nos Phoques qui se fait remarquer par quelques caractères propres aux Otaries.

C'est surtout dans les os des membres postérieurs que le caractère otarie se dessine le mieux ; le fémur a le milieu du corps conformé d'une manière particulière, pendant que la tête, le col, le grand trochanter et les deux surfaces articulaires du tibia tiennent plutôt de l'Otarie. Le grand trochanter ne s'élève pas au-dessus de la hauteur de la tête du fémur. La surface articulaire du tibia reproduit les mêmes dispositions, tandis que la diaphyse est conformée différemment.

Ce nouveau genre est représenté par la plupart des os du squelette, ainsi que par des dents et un os de pénis.

Nous rapportons à la même Mésotarie deux canines droites, supérieure et inférieure, trois molaires droites, un axis, quatre cervicales (quatrième, sixième, deux fois répétées, et septième), sept lombaires (première, deuxième, troisième, trois fois répétées, et quatrième), un fragment d'omoplate, deux humérus gauches, des fragments de quatre humérus droits et de trois humérus gauches, un os iliaque droit, un ischion gauche, deux fragments d'os pénien, un fémur gauche et un autre droit, des fragments de six *tibia*, un fragment de péroné et quatre métatarsiens, dont deux de droite (2^e et 3^e) et deux de gauche (1^{re} et 5^e).

C'est dans la deuxième et la troisième section que la plupart de ces os ont été mis au jour, ainsi qu'à Wommelghem, fort n° 2.

Quelques-uns se sont trouvés mêlés à des restes de *Ziphius*.

Paleophoca Nystii.

En 1853, et plus tard en 1859, nous avons fait mention de ce Phoque sous le nom que nous lui conservons et, quelque temps après, nous avons fait connaître un os métatarsien et des dents incisives, canines et molaires.

Indépendamment des os maxillaires et des dents qui nous permettent de donner la formule complète du système dentaire, nous possédons aujourd'hui des os du bassin, des humérus, des fémurs et plusieurs autres os en fragment. Ces os proviennent presque tous de la deuxième et de la troisième section.

Cet animal a laissé aussi des débris fort reconnaissables à Elsloo près de Maestricht.

C'est avec le *Pristiphoca* de M. Paul Gervais, très-voisin du *Pelagius* de la Méditerranée qu'il a le plus d'affinité.

Callophoca obscura.

Sous ce nom nous désignons un animal qui n'est représenté que par un petit nombre d'os, mais qui ont tous des caractères qui ne permettent pas de les confondre avec les autres espèces.

C'est de ceux de *Phoca Groenlandica* que ces os se rapprochent le plus, mais ils indiquent un animal d'un tiers plus fort.

Nous en possédons une partie du bassin et les principaux os des membres.

Il est à regretter que nous n'ayons pas un os pénien de cette espèce fossile, pour voir s'il correspond à l'os pénien si bien connu du *Phoca Groenlandica*.

Ces os viennent tous de la troisième section.

Platyphoca vulgaris.

Nous avons donné ce nom à cause de la largeur du fémur, qui est court et avec des condyles saillants.

C'est le Phoque qui se rapproche le plus du *Phoca barbata*.

Il est représenté, comme le *Callophoca obscura*, par des os de bassin et des membres.

Ce sont aussi les deuxième et troisième sections qui ont fourni ces débris.

Gryphoca similis.

Ce nom a été donné à une espèce fort distincte qui se rapproche de l'*Halichærus grypus*, qui vit encore aujourd'hui dans la Baltique et sur les côtes d'Écosse.

Les os étaient d'abord mêlés, après un premier triage, avec ceux de *Poleophoca*.

Le Musée de Bruxelles en possède des vertèbres lombaires, un bassin presque complet et des os de membres antérieur et postérieur.

Ils sont, à l'exception de quelques débris qui viennent des forts 2 et 4, de la deuxième et de la troisième section.

Phocanella pumila.

Nous proposons ce nom à cette espèce à cause des ressemblances qu'ont ses os avec ceux de *Phoca annellata*, qui est encore si singulièrement dispersé, puisqu'on le trouve au Groënland et au lac Baïkal.

Ces os étaient, après un premier triage, mêlés avec ceux de *Paleophoca*, dont ils semblaient devoir former une espèce distincte.

Comme des précédents, nous en possédons des os du bassin et les principaux os des membres.

Tous proviennent de la troisième section.

Phocanella minor.

Plusieurs os, mêlés d'abord comme les précédents avec les *Paleophoca*, ont été séparés d'eux, puis ont été distingués du *Phocanella* précédent, dont ils présentent des caractères communs.

Ils appartiennent à une espèce plus petite.

Nous en avons trouvé des vertèbres, un bassin presque complet et les principaux os des membres.

Ils sont fournis par la même troisième section.

Phoca vitulinoïdes.

Nous avons parlé de ce Phoque en 1859, et plus tard nous en avons figuré quelques os dans notre notice sur les Phoques scaldisiens.

Cette espèce, comme l'indique son nom spécifique, est la plus voisine du Phoque actuel de nos côtes.

Nous en possédons à Bruxelles, à Louvain et à Anvers de nombreux ossements. — C'est l'espèce la plus commune de la mer scaldisienne.

Nous connaissons presque tous les os du squelette.

A l'exception d'un bassin du fort 3 (Borsbeeck), tous les os viennent de la troisième section.

Monotherium Delognii.

Nous avons dédié cette espèce à un officier du génie qui a beaucoup contribué, par son intelligente activité, à sauver les trésors paléontologiques que les travaux ont mis au jour.

Le *Monotherium* est surtout remarquable par la longueur du corps de vertèbres.

C'est de la *Phoca barbata* que le *Monotherium Delognii* se rapproche le plus.

A l'exception de la tête, nous avons la plupart des os du squelette.

Ils proviennent tous de la deuxième et de la troisième section.

Monotherium affine.

Les ossements de cette espèce ont été confondus avec les autres à un premier triage.

Nous en possédons une neuvième dorsale, une quatrième lombaire, un humérus complet de droite, des fragments d'humérus, un radius gauche et des fragments de radius et de cubitus, quatre phalanges antérieures, un fragment de fémur, deux fragments de tibia gauche, un astragale et un calcanéum droits.

Ils proviennent tous de la troisième section.

Monotherium aberratum.

Nous avons dû établir une troisième espèce de ce genre, qui se distingue par ses os et par sa taille supérieure à celle du *Monachus*.

Les os ont été dispersés lors d'un premier triage.

Nous en trouvons une vertèbre cervicale (5^e), une dorsale (5^e), une lombaire (1^{re}), une sternèbre (4^e), un fragment de côte, un humérus droit, trois premiers métacarpiens droits, un deuxième métacarpien droit et une phalange; un ischion droit, un os de pénis, deux extrémités de péroné, un astragale gauche, deux calcanéum (de droite et de gauche), deux scaphoïdes (droit et gauche), un cuboïde droit, plusieurs métatarsiens des deux côtés et plusieurs phalanges.

Ils sont tous de la deuxième et de la troisième section.

Prophoca Rousseaui.

Les os de ce nouveau genre dénotent un animal plus différent des espèces vivantes que celles dont nous venons de parler.

Nous en avons deux lombaires (1^{re} et 2^e), une quatrième lombaire, un sacrum, un fragment d'humérus et un autre

de radius, un bassin, un fémur droit, deux fragments de tibia gauche, un fragment de péroné droit.

Ces os viennent de la deuxième et de la troisième section du fort 3 (Borsbeeck) et du fort 4 (Vieux-Dieu).

Tous sortent du sable noir.

Prophoca proxima.

Nous possédons de cette espèce un fragment d'humérus de droite et un autre de gauche, un cubitus de gauche, un radius et un fragment de péroné du même côté.

Ils sont de la troisième section et du fort 4 (Vieux-Dieu).

Comme les os de l'espèce précédente, ils sortent tous du sable noir.

Note sur le Grampus griseus; par M. P. J. Van Beneden,
membre de l'Académie.

A la fin du mois de janvier dernier, on a capturé sur les côtes d'Alger un fort beau cétacé que l'on a amené à la Halle Vivaux à Marseille. Il pesait environ 250 kilogrammes.

Ignorant à quelle espèce ce cétacé pouvait appartenir et ne connaissant que l'annonce faite par les journaux, j'écrivis immédiatement à Marseille, en faisant connaître mes soupçons sur l'espèce, et j'obtins la réponse suivante de M. Marion, directeur du laboratoire zoologique de Marseille :

« Je viens à l'instant d'examiner la dentition de ce » Dauphin. La mâchoire supérieure est complètement

» édentée et la mâchoire inférieure ne porte que cinq
 » dents d'un côté, quatre de l'autre. Ces dents sont courtes
 » et épaisses. Nous avons donc bien sous les yeux un
 » *Grampus*, comme vous le supposez, et non pas un vrai
 » *Globicéphale*. »

« L'animal en chair atteignait environ trois mètres. Le
 » corps était d'un gris bleuâtre plus clair et tirant sur le
 » blanc à la face ventrale. Il ne présentait par les taches
 » concentriques du *Grampus Rissoi*. Les fosses nasales
 » contenaient une foule de Nématodes et j'espère qu'il me
 » sera possible de vous en adresser (1). »

L'animal était acheté à la Halle par un marchand naturaliste de Marseille, qui en a préparé la peau et le squelette et, grâce au concours obligeant de M. Marion, nous avons pu faire l'acquisition du squelette pour le Musée royal. M. Dupont n'a pas hésité à faire cette emplette, qui comble une véritable lacune.

Il importe, pour bien apprécier les nombreux cétaqués fossiles d'Anvers, d'être en possession des diverses espèces de cétaqués qui fréquentent les mers d'Europe.

Ce squelette est arrivé et nous avons pu nous assurer qu'il provient du *Grampus griseus*, et que le *Grampus gri-*

(1) J'ai reçu ces Nématodes; ce sont des *Strongles*, voisins de ceux qui vivent en si grande abondance dans les voies respiratoires du Marsouin, et que Diesing a désignés sous le nom générique de *Prosthecosaster*. Le professeur Rud. Leuckart en a fait connaître une espèce provenant du Narval. Le Strongle du *Grampus griseus* est nouveau pour la science et nous nous proposons de le faire connaître en détail sous le nom spécifique de *Nodosus*. Il a le corps en arrière terminé en massue dans les deux sexes, les pénis fort courts et deux lobes médiocrement développés garnissent la base de l'extrémité caudale. Ce ver a de trois à quatre centimètres de longueur.

seus est bien le même animal, comme d'autres l'ont déjà reconnu, que le *Grampus Rissoi*.

Ce n'est que depuis le commencement de ce siècle que l'on a commencé à distinguer cet intéressant animal.

Le premier avis, publié sur cette espèce, se trouve dans le rapport fait par Cuvier sur divers cétacés pris sur les côtes de France.

Depuis lors, Risso en a fait mention dans son *Histoire naturelle du midi de la France*, d'après un individu capturé non loin de Nice et qui est encore conservé en peau dans cette ville. Nous avons pu l'examiner l'année dernière.

Son étiquette porte : *Delphinus Risso. Cuvier. (Golfe Saint-Jean près de Villefranche, 13 juin 1855.)*

La peau est bien conservée, mais les os ont été jetés sauf un bout de mandibule avec les dents.

Dernièrement le docteur Fischer a eu l'occasion d'étudier un animal frais, capturé dans le golfe de Gascogne et a donné sur son organisation des renseignements d'un haut intérêt.

Depuis lors le docteur James Murie et le professeur Möbius ont fait connaître de nouveaux détails sur ce curieux Cétodonte; le premier avait eu l'occasion d'étudier une femelle échouée sur les côtes d'Angleterre, le second un couple capturé sur la côte Ouest de Holstein, non loin de Busum, entre l'Elbe et l'Eider.

Enfin un autre beau travail, dû à la plume correcte et sobre du professeur W. Flower, se trouve inséré dans les *Transactions of the Zoological Society of London*. Ce mémoire est accompagné de figures supérieurement bien exécutées, représentant l'animal frais et le squelette y est dessiné avec une rare exactitude. Le savant directeur du Musée de Hunter a eu l'occasion d'observer deux indivi-

dus, un adulte et un jeune, capturés à quelques jours d'intervalle sur les côtes d'Angleterre, à l'entrée de la Manche.

Plusieurs auteurs ont déjà publié des figures plus ou moins fidèles de ce cétacé. La première est celle de Cuvier dans les *Annales du Muséum*, 1812, t. XIX, pl. I, fig. 1 et 4. La figure 1 est un dessin mal fait envoyé de Brest avec le squelette. La figure 4 est faite d'après un dessin de Risso, sous le nom de *Delphinus aries*. Dans l'*Histoire naturelle de l'Europe méridionale* de Risso (t. III, pl. I, fig. 1), on voit un dessin d'après un individu capturé dans la Méditerranée.

Un autre dessin, fait par Laureillard pendant son séjour à Nice en 1820, a paru ensuite dans l'*Histoire naturelle des cétacés* de Fr. Cuvier, pl. XIII, fig. 1, d'après un individu pris dans les madragues près de Nice.

Cette figure a été publiée d'abord dans l'*Histoire naturelle des mammifères* de Fr. Cuvier sous le nom de *Marsouin Risso*.

M. James Murie a publié ensuite une figure avec description de la femelle dont nous venons de parler, dans le *Journal of anatomy and physiology*, vol. V, pl. V (1870), mais le plus beau dessin est celui qui accompagne le mémoire de M. Flower.

On connaît fort bien aujourd'hui le squelette de cet animal.

Cuvier a publié le premier le crâne dans ses *Recherches sur les ossem. foss.*, vol. V, pl. XXII, fig. 1-2. M. Paul Gervais a fait représenter également le crâne qui a été rapporté de Nice par Laurillard, dans sa *Zoologie et paléontologie françaises*, pl. XXXVII, fig. 1-2 et fig. 5.

Le squelette entier est représenté dans l'*Ostéographie* des cétacés que je publie avec la collaboration de M. Paul Ger-

vais (pl. LIV) et dans le mémoire de M. Flower que nous venons de citer (pl. II) il est reproduit également tout entier. Il est dessiné de profil au $\frac{1}{7}$ dans l'Ostéographie, de profil et de face au $\frac{1}{8}$ dans le travail de M. Flower.

Les dates auxquelles ces divers individus se sont montrés sur les côtes méritent d'être enregistrées avec soin ; si aujourd'hui on ne peut rien conclure encore des observations sur les captures, il n'est pas impossible que plus tard elles nous donnent quelques indications importantes sur l'époque à laquelle ils accomplissent leurs pérégrinations.

L'individu décrit par Risso a été capturé dans la Méditerranée le 13 juin 1853 près de Villefranche.

Celui dont parle M. Fischer a été jeté sur la côte dans le golfe de Gascogne, le 22 juillet 1867.

Au mois de juin 1822, quatre individus échouèrent à l'Aiguillon (Vendée), trois adultes et un jeune. Le dessin de Fr. Cuvier est fait d'après un de ces cétacés ; il porte le nom de *Marsouin* de d'Orbigny, *Phocaena griseus*. C'est la reproduction de la figure qui accompagnait un mémoire de d'Orbigny sur ces quatre prétendus Marsouins (Fischer).

Le 12 avril 1844, on en a trouvé un sur le rivage de Cazeaux (Gironde), et un autre a été signalé par Laporte.

La femelle disséquée par le docteur James Murie et décrite par le professeur Flower a été capturée dans un filet à maquereau, le 28 février 1870, près du phare d'Eddystone et apportée à Plymouth. Elle avait mis bas depuis peu de temps. Le 31 mars suivant, on obtint une autre femelle toute jeune, prise, selon toutes les probabilités, dans la Manche ; mais M. Flower n'a pu obtenir des renseignements précis sur le lieu de la capture.

C'est au mois de février 1873 que le professeur Möbius

a obtenu un couple pris a l'embouchure de l'Elbe; le 17 de ce mois, on captura la femelle, et quelques jours après le mâle. Celui-ci avait 28 centimètres de plus que la femelle et pesait 470 kilogrammes.

Les squelettes du mâle et de la femelle montrent entre eux des différences assez notables, et le crâne de l'un des sexes se rapproche davantage du *Grampus griseus*, l'autre du *Grampus Rissoanus*. M. Möbius en conclut avec raison que la réunion de ces deux espèces, en faveur de laquelle MM. Fischer et Flower se sont prononcés, est parfaitement justifiée.

Nous avons vu au Musée de Vienne un squelette de *Grampus* qui avait été capturé sur la côte de Dalmatie.

Ce cétacé a donc été observé dans la Méditerranée et dans l'Adriatique, dans le golfe de Gascogne, sur la côte de Brest, à l'entrée de la Manche et, dans la mer du Nord, sur la côte ouest du Holstein.

Voilà son aire géographique pour autant qu'on peut la déterminer en ce moment et quant aux dates de son apparition, tout ce que l'on peut en dire, c'est qu'on en a vu, à quelques jours d'intervalle, dans la Méditerranée, sur la côte d'Alger, et, dans la mer du Nord, à l'embouchure de l'Elbe.

Le couple capturé dans la mer du Nord est-il un couple égaré, ou ces cétacés se rendent-ils régulièrement au Sud ou à l'Ouest? Quittent-ils la Méditerranée à une époque déterminée de l'année ou à un certain âge? Ou entrent-ils accidentellement dans la Méditerranée, comme les *Globiceps*?

C'est ce que les observations ultérieures nous apprendront. Nous ferons seulement remarquer que ces derniers sont les seuls qui aient été observés jusqu'à présent dans la mer du Nord.

M. Flower émet l'avis que ce Dauphin pourrait bien faire son quartier d'hiver en Europe, et son quartier d'été sur la côte d'Afrique. C'est la tête d'un *Grampus* (*Grampus Richardsoni*) envoyé du cap de Bonne-Espérance qui lui suggère cette idée.

La plupart des individus capturés sont du sexe femelle et sont adultes.

L'individu rejeté sur la côte du département de la Gironde est un mâle. M. Möbius a vu un mâle et une femelle, et Laureillard a reconnu des mâles et des femelles dans la madrague à Nice.

Il est probable qu'ils nagent par petites bandes formées d'individus des deux sexes.

D'après les observations faites par M. Fischer sur l'individu mâle du golfe de Gascogne, ce cétacé se nourrit de *Seiches* et de *Calmars*.

Chez tous les *Grampus* connus jusqu'à présent les dents manquent complètement au maxillaire supérieur, tandis qu'au maxillaire inférieur on trouve généralement de chaque côté cinq dents. Dans un seul individu, un mâle, M. Möbius les a vu manquer entièrement.

Il est à remarquer que les Ziphioides y compris les Cachalots sont sans dents aux maxillaires supérieurs, et que cette absence correspond avec le régime, que notre ami Eschricht désignait sous le nom de *Teutophage*.

Ainsi nous trouvons dans un mâle étudié par Möbius, $\frac{0-0}{0-0}$; dans un autre mâle étudié par Fischer $\frac{0-0}{4-4}$; dans deux individus d'Aiguillon, par d'Orbigny $\frac{0-0}{4-4}$, $\frac{0-0}{3-3}$; dans celui de Brest $\frac{0-0}{2-2}$; dans la femelle du Muséum d'histoire naturelle de Paris $\frac{0-0}{6-6}$; dans une femelle vue par

M. Flower (1) $\frac{0-0}{3-4}$, et dans la femelle que nous faisons connaître ici nous trouvons $\frac{0-0}{5-4}$.

D'après les observations de M. Fischer, les différences qui existent entre l'estomac du *Globiceps* et celui du *Griseus* ne portent que sur les dimensions relatives des diverses dilatations. D'après le nombre et la forme des pièces osseuses de la main, le *Grampus* dit M. Fischer ressemble beaucoup au *Tursio*.

Les ossements de ce Dauphin, un des plus rares et des plus intéressants, ainsi que l'a dit le docteur Fischer, sont répartis aujourd'hui dans divers musées. A Vienne en Autriche on conserve, comme nous l'avons dit plus haut, le squelette de l'individu capturé sur les côtes de Dalmatie, à Nice on conserve la peau de celui du golfe St-Jean.

A Paris, au Muséum, on voit la tête de la femelle capturée à Brest, le squelette envoyé par Laureillard de Nice et le crâne d'un animal pris à la Rochelle. Il existe un autre crâne à la Rochelle dans le Musée Fleuriau.

Nous croyons avoir vu un crâne au Musée de Brest.

Le squelette de l'animal étudié par le docteur Fischer est au Musée d'Arcachon.

Les deux squelettes de mâle et de femelle, capturés sur les côtes du Holstein, sont au Musée de Kiel.

Au Musée du collège des chirurgiens à Londres se trouvent les squelettes de ceux qui ont été étudiés par M. Flower. On y conserve également le squelette d'un animal capturé à l'île de Wight (1845).

Le Musée de Marseille possède le crâne d'un individu de la bande venue dans le port de Carry (Bouches-du-Rhône) en 1862.

A Bruxelles nous conservons aujourd'hui au Musée

(1) Ces dents étaient encore cachées dans les gencives.

royal d'histoire naturelle le squelette de la femelle capturée sur les côtes d'Alger.

Dans les collections anatomiques du Muséum d'histoire naturelle à Paris, on voit, au milieu des préparations de dents faites par Em. Rousseau, sous la direction de Cuvier, un fragment de mandibule avec cinq dents en place et qui me semble bien appartenir au Dauphin qui nous occupe. Il est inscrit sur l'os : *leucas?* je ne sais par la main de qui, mais il est probable que cette inscription date de l'époque où ces préparations ont été exécutées. Nous avons trouvé quelque différence avec le *Delphinus Risso* du Muséum de Paris, mais nous ne pensons pas que cette différence dépasse les limites des modifications individuelles.

Nous reproduisons le croquis que nous conservons depuis longtemps en portefeuille.

C'est probablement l'extrémité de la mâchoire inférieure dont parle Cuvier dans ses *Recherches sur les ossements fossiles*, vol. V, p. 284. Risso a envoyé de Nice, en 1811, dit Cuvier, le dessin, la description et l'extrémité de la mâchoire inférieure d'un Dauphin pris dans la madrague de cette ville.

L'abbé Bonnaterre a décrit un Dauphin sous le nom de *feres*, dont le squelette était conservé au séminaire de Fréjus. Nous n'avons pu avoir des renseignements sur cette pièce intéressante, qui probablement a disparu pendant la révolution française (1). Eschricht s'était beaucoup

(1) J'ai reçu la réponse suivante de M. Balaïn, directeur au séminaire de Fréjus : « On n'a malheureusement gardé au séminaire de Fréjus aucun reste ni aucun souvenir du squelette de Dauphin dont vous me parlez. La révolution française a tout emporté et tout détruit. C'est la réponse, que j'ai dû faire déjà plusieurs fois à ceux qui, dans l'intérêt de la science, m'avaient fait l'honneur de m'écrire à ce sujet.

Fréjus, le 6 novembre 1863.

intéressé à ce Dauphin de Fréjus. Si nous tenons compte de ce que dit Bonnaterre des caractères de cet animal, nous voyons par les dents qu'il a observées en dessus et en dessous, qu'il ne peut-être question d'un *Grampus feres griseus*, mais qu'il s'agit d'un Orque.

Le cétacé qui nous occupe dans cette notice a été désigné d'abord par Cuvier sous le nom de *Delphinus griseus*, puis sous celui de *Delphinus Rissoi*, ou *Rissoanus*, Desm.; on supposait que les individus vivant dans la Méditerranée formaient une espèce distincte de celle de la côte Ouest de la France; plus tard le même animal a été désigné sous le nom spécifique de *Cuvierii*, sous prétexte que le mot *griseus* de Cuvier n'est pas exact; ce cétacé doit conserver, à notre avis, le nom de :

Grampus griseus.

Il se distingue de tous les autres parce qu'il n'a point de dents en dessus, et que généralement il en a quatre ou cinq de chaque côté en dessous; il a la peau grisâtre, couverte de stries irrégulières comme des égratignures, et il atteint la longueur de trois mètres et quelques centimètres.

Il habite la Méditerranée, l'Adriatique, l'Atlantique, la Manche et la mer du Nord.

D'après les individus capturés sur les côtes du Holstein, le mâle est plus grand que la femelle. Cette dernière a une longueur de 5^m42, le mâle de 5^m70.

C'est M. Fischer qui a le premier réuni les deux espèces *griseus* et *Rissoanus*, ainsi que Cuvier l'avait pressenti. MM. Flower et Möbius partagent l'avis de M. Fischer.

Les travaux qui traitent spécialement de ce Cétodonte sont :

G. CUVIER, *Annales du Muséum*, t. XIX, 1812.

RISSO, *Hist. nat. de l'Europe méridionale*, vol. III, p. 23, 1826.

FRED. CUVIER, *Hist. nat. des cétacés*, 1836, p. 183.

LAPORTE, *Act. de la Soc. Linnéenne de Bordeaux*, 1853, t. XIX.

GERVAIS, *Cétacés des côtes françaises de la Méditerranée*. Comptes rendus, 9 novembre 1864.

GERVAIS, *Zoologie et paléontologie françaises*, pag. 300, pl. 37 et non 39, fig. 1-2, et fig. 3.

FISCHER, *Note sur un cétacé* (*Grampus griseus*). Ann. Sc. nat., 5^e sér., VIII., p. 363, 1867.

JAMES MURIE, *On Risso's Grampus*, Journ. of anat. and physiol., novembre 1870.

FLOWER, *On Risso's Dolphin : Grampus griseus, Cuv.* Trans. of the Zool. Soc., vol. VIII, part. I, 1872.

K. MÖBIUS, *Ueber zwei gestreifte Delphinen* (*Grampus griseus*, Cuv.) *aus der Nordsee*. Schriften des Naturwiss. Vereins für Schleswig-Holstein. Bd. 1, 1873. Ann. nat. hist., mai, 1874. Zool. garten, 1874, p. 31.

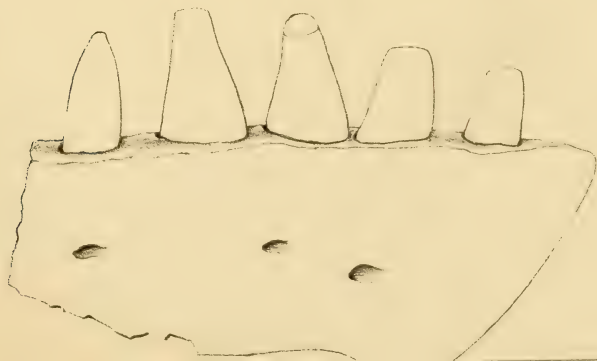
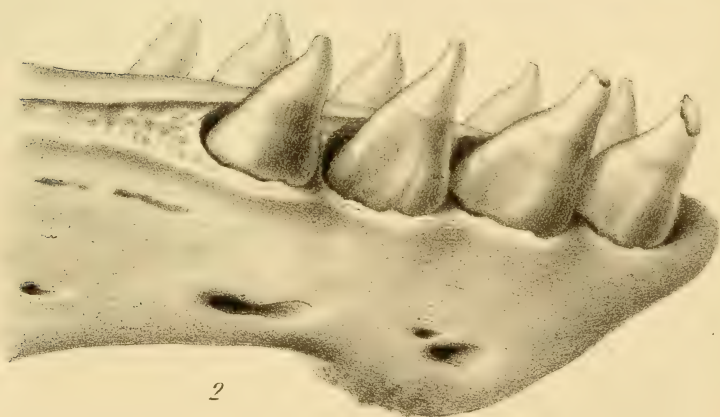
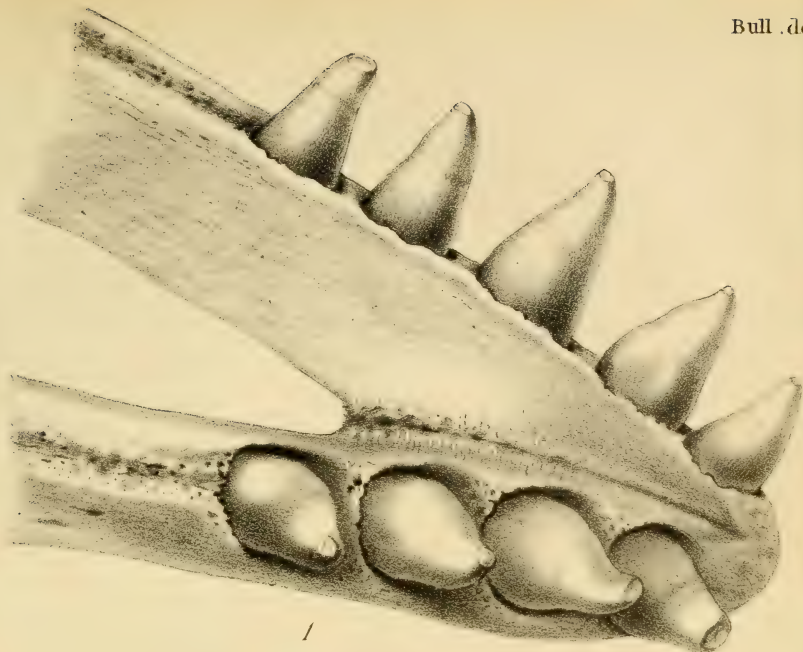
VAN BENEDEN et GERVAIS, *Ostéographie des cétacés*, Paris. Pl. LIV.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

Fig. 1. Le bout antérieur de la mandibule de *Grampus griseus*, de grandeur naturelle.

— 2. Le même vu de profil.

— 3. Croquis fait d'après un bout de mandibule qui se trouve au Muséum d'histoire naturelle à Paris, au milieu des préparations dentaires et qui est probablement la pièce envoyée par Risso et dont parle Cuvier à propos de *Grampus griseus* de Nice.



De l'action physiologique du sulfate de guanidine; par
MM. Félix Putzeys et Aug. Swaen, de Liège.

Le 15 décembre 1875, nous avons eu l'honneur d'adresser à l'Académie un pli cacheté exposant quelques-uns des résultats obtenus par l'administration du sulfate de guanidine à des grenouilles. Nous avions l'intention de compléter ces recherches et d'étudier l'action de ce poison non-seulement sur tous les appareils de la grenouille, mais encore sur les animaux supérieurs. Un travail de MM. Gergens et Baumann, qui a paru dans le dernier fascicule des *Archives de Pflueger*, nous engage à ne pas retarder la publication des résultats que nous avons obtenus jusqu'à présent, nous réservant dans une seconde publication de terminer cette étude.

Les expériences dont nous allons rendre compte ont toutes été faites sur des grenouilles de l'espèce *Rana temporaria*.

Le sulfate de guanidine avait été préparé synthétiquement, en chauffant pendant quelques heures dans des tubes scellés du nitrochloroforme avec une solution alcoolique d'ammoniaque, à la température de 120°, et en transformant le chlorhydrate ainsi obtenu au moyen du sulfate d'argent (1).

Les phénomènes les plus frappants qui apparaissent sur

(1) Nous injections dans les sacs lymphatiques des solutions aqueuses de 4 à 1 p. ‰ de sulfate de guanidine.

l'animal empoisonné se manifestent dans le système musculaire.

ACTION DE LA GUANIDINE SUR LE SYSTÈME MUSCULAIRE
DE LA VIE ANIMALE.

Quand on injecte dans un des sacs lymphatiques de la grenouille une dose de sulfate de guanidine variant de $\frac{1}{2}$ — 4 — 5 centigr., on voit, au bout de quelques minutes, survenir des contractions fibrillaires dans les muscles immédiatement en contact avec le poison; ces contractions s'accroissent, apparaissent à des intervalles de plus en plus rapprochés et intéressent bientôt tous les muscles du corps; puis ces contractions, fibrillaires d'abord, se propagent aux faisceaux musculaires et enfin aux muscles entiers. Alors tous les muscles du corps de la grenouille sont atteints de contractions cloniques qui se manifestent à des intervalles très-courts. Aux membres, les phénomènes sont surtout manifestes : les membres postérieurs sont brusquement projetés en divers sens, tantôt dans l'abduction, tantôt dans l'adduction, tantôt en avant, tantôt en arrière. La jambe se fléchit ou s'étend brusquement sur la cuisse, incomplètement pourtant, les pieds sont alternativement fléchis et étendus sur la jambe, enfin les orteils sont animés de mouvements ininterrompus de flexion et d'extension, les membranes natatoires sont successivement distendues et relâchées. Aux membres antérieurs, les mêmes phénomènes se produisent; on y remarque de plus des mouvements de pronation et de supination à l'avant-bras. — Les muscles du plancher buccal sont animés de contractions cloniques énergiques; souvent la cavité buccale s'ouvre et se ferme alternativement. — Les muscles

de l'abdomen, très-larges, ne se contractent pas dans leur totalité : ici les contractions restent généralement limitées aux faisceaux et passent successivement de l'un à l'autre, soit de haut en bas, soit de bas en haut, de telle façon qu'à travers la peau on distingue un véritable mouvement ondulatoire de la paroi latérale de la cavité abdominale. — Enfin, les muscles du dos amènent fréquemment des mouvements d'extension de la tête alternant avec la flexion. — Les muscles de l'œil présentent eux-mêmes des contractions cloniques amenant la rétraction et la projection alternatives du globe oculaire, le relèvement et l'abaissement de la paupière inférieure.

Ces phénomènes atteignent toute leur intensité en une heure environ.

Si on laisse la grenouille en liberté, on la voit, au début de l'empoisonnement, offrir beaucoup d'agitation, ne pouvoir rester en place, sauter continuellement de côté et d'autre; au fur et à mesure que l'intoxication se manifeste, devenir plus calme, rester accroupie sur elle-même, le corps agité de contractions cloniques, sauter maladroitement quand on lui pince les pattes, retomber sur le côté ou à plat sur le ventre; peu à peu elle ne répond plus aux excitations et, si l'on a donné une dose suffisante (2 — 5 centigr.), la grenouille reste enfin couchée sur le ventre, les quatre membres étendus; elle les laisse bientôt dans toutes les positions qu'on leur donne, et enfin si on la retourne sur le dos, elle y reste sans faire aucun mouvement pour changer de position. En même temps, il faut noter que les contractions cloniques persistent, quoique affaiblies, et que souvent elles finissent par être réduites à des contractions fibrillaires. On peut les ranimer momen-

tanément par l'excitation mécanique, chimique ou électrique des muscles ou des nerfs.

Les contractions cloniques sont généralement très-manifestes de 15 à 25 minutes après l'injection du poison. Par de faibles doses ($\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1 centigr.), ces contractions persistent un, deux, quelquefois trois jours; elles perdent pourtant peu à peu de leur énergie et n'apparaissent plus qu'à des intervalles de plus en plus longs. Pendant toute cette période, la grenouille est fort tranquille. Elle revient lentement à la santé. Après l'injection de $\frac{1}{4}$ centigr., la grenouille est généralement rétablie au bout de 24 heures. Par de fortes doses (2 — 5 centigr.), la période paralytique se manifeste au bout de 3 à 6 heures et entraîne la mort de l'animal en 12 — 24 heures.

L'action la plus remarquable du sulfate de guanidine est donc la détermination de contractions cloniques dans tous les muscles de la vie animale, contractions cloniques succédant à des contractions fibrillaires initiales.

Ces contractions peuvent être attribuées à une excitation du centre cérébro-spinal, des nerfs moteurs, des extrémités terminales des fibres nerveuses motrices, ou enfin à une excitation directe des fibres musculaires.

Dans le *curare* nous avons un précieux agent pour nous démontrer si nous avons affaire à un poison agissant directement sur les fibres musculaires. Voici les expériences que nous avons instituées :

1° A des grenouilles curarisées, nous avons administré la guanidine et aucun des phénomènes précités ne s'est manifesté;

2° A d'autres grenouilles nous avons injecté dans un sac lymphatique une solution de curare et dans un autre

sac lymphatique une dose de guanidine. Nous avons vu chaque fois les symptômes guanidiques se manifester d'abord, durer quelque temps, perdre peu à peu de leur intensité et enfin être remplacés par la curarisation. — Il est à noter pourtant que la guanidine retardait notablement l'action du curare. Les expériences suivantes le démontrent à l'évidence :

Expérience I. On choisit deux grenouilles de taille et de vigueur aussi identiques que possible.

TEMPS.	GRENOUILLE A.	GRENOUILLE B.
11 h. 15'	Injection de 0,01 gr. de guanidine.	
11 h. 35'	Contractions fibrillaires.	
11 h. 58'	Contractions cloniques.	
2 h. 00	L'empoisonnement est parfait, l'agitation musculaire continuelle.	
2 h. 00'	Injection d'une faible dose de curare.	On injecte la même dose.
2 h. 11'		Quand on pince les membres postérieurs, pas de mouvements réflexes; si on les plonge dans l'eau acidulée par de l'acide sulfurique, la grenouille ne les retire plus, mais on observe encore des contractions des muscles abdominaux.
2 h. 15'	Les convulsions cloniques persistent intenses; les membres sont continuellement en mouvement. L'animal meut vivement ses pattes postérieures quand on les plonge dans l'eau.	
2 h. 27'	Les contractions cloniques diminuent.	Immobilité complète, persistant quoi que l'on plonge l'animal dans l'eau acidulée.
2 h. 32'	Dans l'eau, les mouvements des membres et des orteils se manifestent encore.	
2 h. 41'	Mouvements plus faibles.	
2 h. 45'	Tout mouvement a cessé.	
	Le lendemain la circulation persiste, le surlendemain la grenouille est trouvée morte.	

Expérience II.

TEMPS.	GRENOUILLE A.	GRENOUILLE B.
3 h. 55'	Injection de 0,01 gr. de sulfate de guanidine.	
4 h. 10'	Contractions fibrillaires.	
4 h. 39'	Contractions cloniques générales. — injection d'une faible dose de curare.	On injecte la même dose de curare.
4 h. 44'		Mouvements volontaires et réflexes infiniment moins vifs et moins étendus qu'avant l'injection.
4 h. 47'		Paralysie de la mâchoire inférieure.
4 h. 50'	Dans l'eau acidulée, la grenouille se livre à des mouvements d'ensemble avec les membres postérieurs, qu'elle ne peut retirer. Contractions extrêmement vives dans les muscles des membres antérieurs et du tronc.	Mouvements des membres antérieurs et des muscles du tronc ; flexion du pied sur la jambe.
4 h. 53'	Dans l'eau acidulée, mouvements marqués des quatre membres.	Légers mouvements des membres antérieurs ; les postérieurs sont inertes.
5 h. 00'	Les contractions cloniques deviennent plus faibles aux pattes postérieures.	Dans l'eau acidulée, on ne note qu'un très-léger mouvement des membres antérieurs.
5 h. 05'	Mouvements réflexes violents des quatre membres (le corps entier en est secoué), sans que néanmoins la grenouille puisse retirer les postérieurs du liquide.	Tout mouvement réflexe a disparu.
	Les contractions cloniques dues à la guanidine persistent aux pattes antérieures seulement.	
5 h. 15'	Les mouvements réflexes sont toujours très-vifs. — Il n'y a plus de contractions cloniques, ni même de contractions fibrillaires.	
5 h. 20'	Mouvements réflexes moins marqués.	
5 h. 30'	Mouvements réflexes fort affaiblis.	
5 h. 40'	Curarisation complète	

Expérience III.

TEMPS.	GRENOUILLE A.	GRENOUILLE B.
12 h. 30'	Injection de 0,02 gr. de sulfate de guanidine.	
12 h. 55'	Contractions cloniques générales. — Injection de curare.	Injection de curare.
1 h. 20'	L'animal retire vivement les pattes postérieures plongées dans l'eau acidulée. — Les contractions cloniques persistent avec une très-grande intensité.	Les pattes postérieures étant plongées dans l'eau acidulée, la grenouille les meut très-faiblement, sans pouvoir les en retirer.
1 h. 25'	Mouvements excessivement vifs des quatre membres dans l'eau acidulée. La grenouille agite les pattes postérieures sans les tirer de l'eau. — Les contractions cloniques persistent, mais plus faibles.	L'animal ne réagit plus; la paralysie est complète.
1 h. 30'	Idem.	
1 h. 35'	Les secousses musculaires sont faibles, apparaissent encore quand on plonge les membres dans l'eau.	
2 h. 40'	Mouvements encore plus faibles et seulement dans les deux membres du côté droit.	
1 h. 45'	La grenouille réagit faiblement avec les deux membres droits, et seulement quand on immerge les deux pattes postérieures plus profondément.	
1 h. 52'	État identique.	
2 h. 00'	Paralysie complète.	

3° Enfin le curare, administré à une grenouille empoisonnée par la guanidine, met peu à peu fin aux symptômes de cet empoisonnement et amène la paralysie complète de l'animal.

L'excitation directe de la fibre musculaire étant exclue, nous avons à résoudre les questions suivantes : la guani-

dine provoque-t-elle les contractions musculaires en excitant :

les centres nerveux,

les nerfs moteurs ou

les terminaisons périphériques des fibres motrices ?

Pour résoudre ces questions, nous avons employé les méthodes suivantes d'expérimentation :

1° *Section des nerfs sciatiques, puis administration du poison.* — Dans toutes les expériences nous constatâmes que les phénomènes se manifestaient avec toute leur intensité dans les membres soustraits à l'influence de la moelle épinière et, de plus, quand les racines d'un seul des sciatiques étaient sectionnées dans le bassin, *les contractions cloniques apparaissaient d'abord dans le membre énervé* et y arrivaient à leur intensité maximum bien plus rapidement que dans le membre resté sain. Cette différence dans les phénomènes s'explique par la dilatation des vaisseaux, survenant dans le membre à la suite de la section du nerf, par l'augmentation de l'activité circulatoire dans ce membre, amenant un empoisonnement plus rapide.

2° *Destruction du centre cérébro-spinal chez les grenouilles empoisonnées.* — Sur des grenouilles empoisonnées par 1 — 4 centigr. de sulfate de guanidine et pleinement intoxiquées, nous détruisons au moyen d'un fil de fer chauffé au rouge le cerveau et la moelle épinière, de façon à n'avoir pas d'hémorrhagie, et les contractions cloniques persistent avec toute leur intensité; quelquefois même elles deviennent plus manifestes qu'avant l'opération; d'autres fois enfin elles se produisent encore, tout en étant affaiblies.

Une de ces expériences mérite d'être citée.

Expérience IV. — Grenouille mâle, à laquelle on sectionne la moelle épinière derrière les tympans.

A 11 h. 45' : injection de 2 centigr. de sulfate de guanidine.

12 h. 40' : les symptômes d'intoxication sont très-marqués.

12 h. 45' : on détruit la moelle dans toute l'étendue de la colonne. Les contractions cloniques continuent à se manifester avec la même intensité.

1 h. 05' : même état. Section du nerf sciatique droit. On l'irrite par un courant interrompu et le *tétanos* qui se manifeste dans le membre dure quelques instants même après l'arrêt de l'irritation; cependant les muscles ne sont pas précisément contractés aussi violemment que pendant le passage du courant. En irritant de nouveau, le *tétanos* augmente.

3 h. 50' : les contractions cloniques sont encore bien manifestes dans les quatre membres. Un courant induit, appliqué sur les muscles à travers la peau, augmente pour un certain temps l'intensité de ces contractions.

3 h. 55' : destruction de la moelle allongée et du cerveau.

4 h. 55' : les contractions cloniques persistent très-vives dans toutes les régions du corps.

5 h. 30' : elles sont plus faibles.

Le lendemain à 11 h. 00' : les contractions cloniques persistent. La circulation est très-active dans la membrane natatoire. On met le cœur à nu : à 12 h. 00', il bat 19 — 17 — 18 — 18 — 18 — 17 — 18 fois par minute. Les pulsations sont donc rares, mais le cœur se contracte bien complètement et normalement.

1 h. 15' : la circulation persiste dans les membranes

natatoires et la langue. Il se présente encore de temps en temps quelques secousses musculaires aux membres et dans la langue. La section du nerf sciatique gauche provoque une suite de secousses. L'irritation du bout périphérique par le courant induit détermine le tétanos du membre, et ce tétanos persiste quelques instants encore après la cessation de l'irritation : l'extension et l'écartement des doigts le montrent très-bien.

2 h. 15' : la circulation existe encore dans les membranes natatoires et la langue. Des contractions fibrillaires se montrent aux membres inférieurs et dans la langue. Deuxième section du nerf sciatique droit qui provoque une série de secousses dans le membre.

Pour bien distinguer les contractions cloniques affaiblies et les rendre plus apparentes, il faut suspendre la grenouille par un fil passé dans le maxillaire supérieur et la plonger dans de l'eau. Les membres flottent alors librement dans le liquide; les membranes natatoires dilatées laissent les doigts écartés. Dans ces conditions, les moindres mouvements sont rendus plus faciles et bien visibles.

3° *Ligature des vaisseaux du membre inférieur et empoisonnement de la grenouille.* — Pour réussir ces expériences, il faut remarquer que le sulfate de guanidine est excessivement diffusible et que, à travers la paroi séparant deux sacs lymphatiques ou par de petits vaisseaux anastomotiques se rendant de la paroi abdominale à la peau du membre inférieur, il passe très-facilement une quantité de poison suffisante pour amener, au bout de quelque temps, des symptômes d'intoxication.

Pour obtenir des résultats bien nets, après avoir lié en deux endroits les vaisseaux iliaques d'un côté ou des deux

côtés à la fois, et les avoir sectionnés entre les ligatures, nous suspendons la grenouille la tête en bas et nous injectons le poison dans le sac lymphatique abdominal.

Dans ces conditions, les contractions fibrillaires et cloniques se manifestent avec toute leur intensité dans les membres antérieurs, les muscles de la tête et du tronc, dans ceux du membre postérieur dont les artères sont libres et n'apparaissent pas dans les muscles du ou des membres dont les artères et les veines sont liées et sectionnées.

Nous avons d'ailleurs varié ce mode d'expérimentation, et

4° *Nous avons fait la ligature en masse et la section au-dessous de la ligature de tous les tissus de la cuisse, en laissant le sciatique seul bien intact.* — D'autres fois nous avons pratiqué cette opération sur la partie inférieure du tronc, en respectant les plexus sciatiques. Puis nous injectons la solution de sulfate de guanidine.

Dans ces expériences, bien que les nerfs fussent restés parfaitement irritables, nous n'avons jamais vu les contractions apparaître dans les muscles au-dessous de la ligature, tandis que dans le reste du corps l'intoxication était complète.

5° *Section d'un membre dont les muscles sont animés de contractions cloniques à la suite de l'empoisonnement.* — Chez des grenouilles auxquelles nous avons administré 1 — 2 centigr. de sulfate de guanidine et qui présentent des contractions cloniques des plus manifestes, nous coupons les membres antérieurs ou postérieurs : au premier moment, les contractions perdent un peu de leur intensité; puis, au bout de quelques minutes, elles reprennent leur première activité et le membre sectionné présente encore les mouvements de flexion et d'extension de la

jambe, de l'avant-bras, de la main, du pied et des orteils, tous les phénomènes persistent avec une grande intensité pendant 1 à 4 heures, puis diminuent peu à peu et cessent enfin.

De ces expériences nous concluons donc que *le sulfate de guanidine amène les contractions fibrillaires et cloniques des muscles de la vie animale, en excitant les fibres nerveuses motrices, soit dans leur trajet, soit à leurs terminaisons périphériques.*

En effet, le curare nous a montré que le poison n'agit pas sur la fibre musculaire; la destruction de la moelle et du cerveau, la section des sciatiques, la section des membres sur des grenouilles empoisonnées nous ont prouvé que le sulfate de guanidine n'agit pas par l'intermédiaire de la moelle épinière; enfin, la ligature des vaisseaux ou la ligature en masse de toutes les parties autres que le nerf nous ont fait voir que c'est à la périphérie, dans les membres, que le poison porte son action sur les fibres nerveuses motrices.

Il nous serait impossible pour le moment de trancher définitivement la question de savoir si la guanidine agit sur les dernières terminaisons des fibres motrices à l'intérieur du sarcolemme (plaques terminales ou fibrilles intra-fasciculaires), ou si elle agit sur les fibres nerveuses motrices dans la continuité du nerf ou dans leurs ramifications intramusculaires.

Cependant la première de ces deux hypothèses nous paraît plus admissible. Les raisons qui plaident en sa faveur sont :

1° La marche de l'intoxication, l'apparition des premiers symptômes dans les muscles mis le plus directement en rapport avec le poison.

2° Le début des contractions, qui sont d'abord fibrillaires.

3° Quand on lie les vaisseaux ou quand on sectionne en masse tous les tissus autres que le nerf, ce dernier reçoit encore le poison dans toutes les parties situées au-dessus de la ligature et cependant les phénomènes de l'intoxication n'apparaissent pas dans le membre.

4° Enfin, par nos expériences I, II, III, nous avons montré que le sulfate de guanidine retarde considérablement la curarisation ; il est donc fort probable que les deux poisons agissent sur les mêmes parties des fibres nerveuses motrices.

En admettant l'excitation de la plaque terminale, il resterait cependant encore à expliquer comment cette excitation peut transformer les contractions fibrillaires en contractions cloniques, c'est-à-dire en contractions simultanées de toutes les fibres d'un muscle.

La chose n'est cependant pas impossible. Partant de ce fait, qu'à certains moments dans un muscle plusieurs fibres disséminées se contractent (contractions fibrillaires), la variation négative électrique qui est le résultat de cette contraction irritera les fibres nerveuses qui se trouvent en contact avec ces fibres musculaires. Si l'on admet de plus que le sulfate de guanidine donne aux plaques nerveuses terminales une excitabilité très-grande, la légère irritation des fibres nerveuses amenée par la variation électrique négative sera suffisante pour déterminer la contraction des fibres musculaires auxquelles elles se distribuent. Il en résultera que la contraction fibrillaire de quelques fibres disséminées dans le muscle amènera aussi secondairement la contraction simultanée de toutes les fibres de ce muscle, c'est-à-dire la contraction du muscle entier.

Les phénomènes paralytiques de la deuxième période de l'empoisonnement seront étudiés plus tard, à propos de l'action du sulfate de guanidine sur la moelle épinière.

Dans leur étude de l'action toxique de la guanidine sur la grenouille, MM. Gergens et Baumann divisent les mouvements convulsifs (*Krampfhafte Bewegungen*) en deux espèces : les contractions fibrillaires (*fibrilläre Zuckungen*) et les mouvements d'extension convulsive des extrémités (*Krampfhafte Streckbewegungen der Extremitäten*). Un peu plus tard (après l'apparition des contractions fibrillaires), disent-ils, se montrent des mouvements convulsifs d'extension des extrémités, qui, d'abord séparés par de longs intervalles, deviennent ensuite plus fréquents et, au bout de quelques heures, se changent en extensions tétaniques de longue durée (1).

D'après eux les contractions fibrillaires sont dues à l'excitation des dernières ramifications intramusculaires des fibres motrices, les extensions convulsives et tétaniques des extrémités à l'excitation de la moelle épinière.

Selon ces auteurs, les contractions fibrillaires se manifesteraient seules à la suite de la section du membre, des nerfs sciatiques et de la destruction de la moelle. Ces contractions fibrillaires constitueraient un phénomène sans aucune analogie jusqu'aujourd'hui.

En ce qui concerne les contractions tétaniques, dans plus de deux cents cas d'intoxication produite par l'administration de $\frac{1}{4}$ à 5 centigr. de sulfate de guanidine, nous

(1) « Etwas später beginnen Krampfhafte Streckbewegungen der Extremitäten, anfangs in grösseren Zeitintervallen, später häufiger werdend und nach mehreren Stunden in dauernde tetanische Streckung übergehend. »

ne les avons jamais vues se produire spontanément. Ce n'est guère qu'à la suite d'irritations mécaniques des nerfs sciatiques que nous avons pu constater parfois un léger tétanos des membres postérieurs.

A la période des contractions cloniques, en électrisant par un courant interrompu le bout périphérique du sciatique sectionné, nous avons déterminé le tétanos des muscles du membre postérieur et, en cessant l'irritation électrique, nous l'avons vu quelquefois se prolonger encore pendant quelques secondes (V. Expérience IV). Dans ce cas, le tétanos n'était évidemment pas dû à l'influence de la moelle épinière.

Quant aux contractions fibrillaires et aux extensions convulsives des extrémités observées par MM. Gergens et Baumann, nous regrettons de n'avoir pu découvrir dans leur travail aucun détail qui puisse nous donner une idée de la signification exacte qu'ils attachent à ces expressions.

Les contractions cloniques que nous avons observées ne rentrent dans aucune des deux catégories de mouvements convulsifs qu'ils admettent. Ce ne sont certainement pas de simples contractions fibrillaires, et ce sont encore moins de simples mouvements d'extension convulsive des extrémités.

Ces contractions cloniques provoquent certes des mouvements d'extension; mais, suivant les muscles qu'elles intéressent, elles provoquent des mouvements de tout genre, des abductions, des adductions, des flexions, des mouvements de pronation et de supination, des mouvements d'abaissement et d'élévation de la mâchoire, etc.

Si ces mouvements d'extension convulsive des extrémités ne sont pas les contractions cloniques des membres,

nous n'avons pu leur découvrir aucun caractère différentiel et nous ne les en avons pas distingués.

Si ces mouvements sont les contractions cloniques des extenseurs, nous les avons très-bien vus, mais nous ne pouvons les séparer en rien des autres contractions cloniques observées. En admettant que les mots « *Krampfhaftes Streckbewegungen der Extremitäten* » signifient contractions cloniques des extenseurs, nous ferons remarquer que, quoi qu'en disent MM. Gergens et Baumann, ces contractions cloniques se manifestent encore parfaitement chez les grenouilles dont la moelle est détruite, sur les membres dont les nerfs sont sectionnés. Sur ces derniers les contractions cloniques sont mêmes plus vives que dans les membres sains.

Sur les grenouilles auxquelles on détruit la moelle sans produire de trop fortes hémorragies, sur les membres sectionnés il en est de même. Si ces contractions cependant sont quelquefois diminuées, elles n'en sont pas moins apparentes, pourvu que l'on se place dans de bonnes conditions pour les constater, par exemple qu'on laisse flotter les membres dans l'eau.

Nous croyons donc pouvoir conclure que MM. Gergens et Baumann n'ont pas reconnu l'existence des *contractions cloniques*, qu'ils les ont confondues en partie avec les *contractions fibrillaires*, en partie avec les *contractions toniques* des extrémités, qu'ils disent avoir observées et qu'ils rapportent à l'excitation du système nerveux central.

Les contractions fibrillaires qui apparaissent au début de l'intoxication n'ont rien de bien particulier à la guanidine, puisqu'elles se montrent également à la suite de l'administration de l'ésérine, de la nicotine, de l'aconitine (Böhm et Wartmann).

Mais les contractions cloniques constituent un phénomène réellement extraordinaire amené par l'action de la guanidine sur les dernières ramifications, peut-être les dernières terminaisons des fibres nerveuses motrices, ce sont elles qui sont sans analogie aucune avec les faits jusqu'aujourd'hui connus dans la science.

ACTION SUR LA MOELLE ÉPINIÈRE.

Pour étudier l'action du sulfate de guanidine sur la moelle, nous avons employé la méthode de Türek, qui fait connaître l'état de la moelle par l'intégrité ou l'altération des mouvements réflexes dont elle est le centre. — Nous procédions comme suit :

Les grenouilles qui devaient être soumises à l'expérimentation étaient préparées plusieurs heures auparavant. Nous leur faisons la section de la moelle derrière les tympans et, dans une série d'expériences, la ligature des vaisseaux iliaques, pour empêcher en grande partie l'action du poison de se porter sur les nerfs des membres inférieurs et éviter ainsi les contractions cloniques qui pouvaient nous gêner. La solution acide employée était de 1 p. H^2SO^4 pour 500 p. d'eau. La grenouille était suspendue par un fil passé dans la mâchoire supérieure. Nous ne plongeons ses membres postérieurs dans la solution acide que toutes les 5 minutes; puis, quand elle les retirait, nous les lui laissons flotter dans l'eau pure jusqu'à l'essai suivant. Le temps qui s'écoulait entre le contact de l'acide et le moment où la grenouille retirait les pattes était apprécié à l'aide d'un métronome.

Avant d'étudier l'action du poison sur les mouvements réflexes de grenouilles auxquelles nous avons préalable-

ment fait la ligature des vaisseaux iliaques, nous nous sommes assurés du point de savoir si, par lui-même, cet obstacle à la circulation dans les membres postérieurs n'avait pas pour effet de diminuer l'irritabilité de leurs nerfs. Nous avons bientôt acquis la conviction que, malgré cette opération, la grenouille conservait pendant plusieurs heures le même degré d'irritabilité. Les expériences suivantes le montrent parfaitement.

EXPÉRIENCE I.		EXPÉRIENCE II.	
TEMPS.	BATTEMENTS DU MÉTRONOME. Observations.	TEMPS.	BATTEMENTS DU MÉTRONOME. Observations.
12 h. 00'	Section de la moelle épinière. Ligature des iliaques primitives.	12 h. 00'	Section de la moelle épinière. Ligature des iliaques primitives.
1.40	6-6-6-6	3 h. 23'	3-2-2-2-2
2 h. 50'	6	4 h. 20'	2
3 h. 05'	6	4 h. 30'	2
3 h. 25'	6	4 h. 40'	2
4 h. 20'	7	5 h. 10'	2
4 h. 30'	6	5 h. 25'	2
4 h. 40'	7		
5 h. 10'	7		
5 h. 25'	7		

En expérimentant de cette façon, nous sommes arrivés aux résultats suivants :

1° Chez les grenouilles auxquelles on a lié les vaisseaux iliaques, comme chez celles où la ligature n'a pas été faite, le sulfate de guanidine, dans la grande majorité des cas, a pour effet, dès le début de l'intoxication, de diminuer l'irritabilité de la moelle épinière. Cette diminution devient telle que les mouvements réflexes finissent par ne plus se produire dans les conditions où on les obtenait au début de l'expérience.

Dans des périodes plus avancées de l'intoxication, alors que la grenouille reste immobile et ne saute plus, les mouvements réflexes n'apparaissent qu'à la suite d'excitations beaucoup plus fortes. L'irritation électrique de la peau par courant induit ne les provoque même plus dans tous les points, et souvent ce n'a été qu'en appliquant les électrodes sur l'œil, sur la peau du crâne et de la face, sur la muqueuse buccale, que nous avons pu déterminer quelques contractions réflexes.

Expérience III. Section de la moelle épinière derrière les tympan. Ligature des artères iliaques primitives.

Métronome à 132.

9-4-4-4-4-4.

Injection de 0,01 gr. de sulfate de guanidine;

10 minutes plus tard on recommence à compter :

4-4-6-5.

2^e injection de 0,01 gr. de guanidine :

6-6-(12 h. 45').

1 h. 45' : 5-6-7-6-6-6-7-7-7-8-8-8-9-9-9-11-15-11-12-12-12-24-18-28-20-21-20-31.

On est forcé d'interrompre l'expérience.

Expérience IV. Moelle épinière sectionnée derrière les tympan. Ligature des artères et des veines iliaques.

11 h. 55' : 8-8-7-8-9-8-8-7-8.

Injection de $\frac{1}{4}$ centigr. de sulfate de guanidine dans $\frac{1}{4}$ Cc. d'eau : 8-10

2^e Injection de $\frac{1}{4}$ centigr. : 10-15-14-14-37.

La grenouille ne retire plus les pattes après 60 coups de métronome.

Expérience V. Section de la moelle derrière les tympans.
Ligature des artères et des veines iliaques.

Métronome à 138.

16-15-16-16.

Injection de $\frac{1}{4}$ centigr. de sulfate de guanidine dans $\frac{1}{4}$ Cc. d'eau.

10 minutes plus tard : 19-21-21.

2^e injection de $\frac{1}{4}$ centigr. : 24-22-27-27-59-65.

La grenouille ne retire plus les pattes.

Expérience VI. Moelle épinière sectionnée. Ligature des artères iliaques primitives :

55-16-15-14-11-12-12.

Injection de 1 centigr. de sulfate de guanidine.

Après 15 minutes : 17-14-14-14-14-15-17-20-25-29-59-54.

Elle ne retire plus les pattes.

Expérience VII. La moelle épinière est séparée de la moelle allongée. Ligature des iliaques primitives.

Métronome à 168 :

7-5-5-5-4-5-4-5-4.

Injection de $\frac{1}{2}$ centigr. de sulfate de guanidine.

10 minutes plus tard : 6-6-6-7-6-8-8-9-10-10-9-10-9-

10-10-9-12-10.

On est forcé d'interrompre l'expérience.

Expérience VIII. Section de la moelle épinière. Ligature des artères et veines iliaques primitives.

Métronome à 168.

22-24-25-24-25.

Injection de $\frac{1}{2}$ centigr. de sulfate de guanidine

59-59-42-45.

10 minutes plus tard : 44-40-58-98.

La grenouille ne retire plus les pattes.

Dans les observations suivantes, la circulation du sang dans les membres postérieurs n'a pas été interrompue par la ligature des vaisseaux iliaques.

Expérience IX. La moelle épinière est séparée de la moelle allongée.

Métronome à 168.

11-13-14-11-12-14-14-15.

12 h. 42' : Injection de $\frac{1}{2}$ centigr. de sulfate de guanidine.

Après 19 minutes : 22-25-23-24-23-25

15 minutes plus tard : 26

Une heure plus tard : 46-48-52-62.

Expérience X. Section de la moelle épinière.

Métronome à 138.

9-10-9.

Injection de $\frac{1}{4}$ centigr. de sulfate de guanidine dans $\frac{1}{4}$ Cc. d'eau :

10-12-11-12.

2^e injection de $\frac{1}{4}$ centigr. : 12-16-20-24-20-20-22.

De ces différentes expériences, il résulte que le sulfate de guanidine agit sur la moelle en diminuant d'abord son irritabilité, puis en la paralysant de plus en plus. Dans quelques cas beaucoup plus rares il nous est arrivé, au début de l'intoxication, d'observer une courte période d'excitation, suivie bientôt de la diminution habituelle de l'irritabilité.

Pour expliquer la période paralytique amenée par le sulfate de guanidine, et succédant surtout à l'administration de fortes doses, MM. Gergens et Baumann se contentent d'invoquer la fatigue musculaire. Nous venons de

voir déjà que la moelle épinière est fortement atteinte par le poison. Jusqu'à présent nous n'avons pas pu suffisamment élucider ces phénomènes et nous n'en donnerons pas une étude complète. Nous sommes cependant persuadés que la fatigue musculaire n'explique pas tout et que plusieurs raisons doivent être invoquées.

Sans vouloir attribuer à aucune d'elles une prédominance marquée, ou même donner l'ordre dans lequel elles interviennent, nos expériences sont suffisantes pour nous montrer qu'*au début de la période paralytique la plupart des phénomènes doivent être attribués à la paralysie des centres nerveux.*

A ce moment, en effet, la grenouille reste immobile, ne réagit plus contre les irritations du dehors, se laisse placer sur le dos, et pourtant les nerfs et les muscles semblent avoir conservé toute leur irritabilité.

Expérience XI. La grenouille, à laquelle on a injecté 4 centigr. du poison, quelques heures auparavant, ne répond plus aux irritations et ne fait plus le moindre mouvement. On isole le nerf sciatique gauche, du genou à la moelle, et on le sectionne au voisinage de cette dernière.

On l'irrite au moyen de l'appareil d'induction de Du Bois-Raymond en communication avec trois éléments Daniell.

155 millimètres d'écartement (1) :

Segment inférieur du nerf (périphérique)	rien.
— moyen	rien.
— supérieur (central)	secousses isolées.

(1) Indication de la distance qui sépare la bobine induite du point où elle recouvre complètement la bobine inductrice.

145 millimètres.

Segment inférieur rien.
— moyen contractions légères.
— supérieur ténanos.

135 millimètres

Segment inférieur rien.
— moyen contractions énergiques isolées.
— supérieur ténanos.

130 millimètres.

Segment inférieur contractions énergiques isolées.
— moyen }
— supérieur } ténanos.

Le sciatique droit est isolé et sectionné de même.

160 millimètres.

Segment inférieur }
— moyen } rien.
— supérieur contractions bien marquées.

150 millimètres.

Segment inférieur }
— moyen } contractions, plus fortes pour le segment supérieur.
— supérieur }

140 millimètres.

Segment inférieur }
— moyen } contractions.
— supérieur ténanos.

130 millimètres.

Segment inférieur }
— moyen } contractions.
— supérieur ténanos plus intense.

100 millimètres. La faradisation des 3 sections détermine le ténanos.

Expérience XII. Grenouille dans la période paralytique, intoxiquée quelques heures auparavant par 4 centigr. du poison. Les nerfs sciatiques sont isolés du genou à la colonne; on note une contraction musculaire au moment de leur section.

On les faradise comme dans l'expérience précédente.

Nerf droit :

La bobine induite est à 165 millimètres.

Segment périphérique.	rien.
— moyen.	contractions à peine perceptibles.
— central.	— bien marquées.

155 millimètres.

Segment inférieur.	contractions fibrillaires.
— moyen.	— énergiques.
— supérieur.	tétanos.

Nerf gauche :

175 millimètres.

Segment inférieur	rien.
— moyen	contractions fibrillaires.
— supérieur.	— énergiques.

165 millimètres.

Segment inférieur	contractions fibrillaires à peine perceptibles.
— moyen	contractions manifestes.
— supérieur.	léger tétanos.

Plus tard cependant les nerfs eux-mêmes finissent par être altérés dans leur fonction, par être moins irritables, et cette diminution de leur irritabilité est due probablement à l'influence directe du poison.

Expérience XIII.

11 h. 50' : Injection de 2 centigr. de sulfate de guanine à une forte grenouille mâle.

12 h. 00' : Contractions fibrillaires des muscles de l'abdomen, des cuisses et des bras.

12 h. 15' : Contractions cloniques généralisées.

2 h. 00' : L'animal, couché sur le sol, reste étendu à plat ventre ; les membres antérieurs sont croisés à moitié sous la poitrine, les postérieurs fléchis et un peu rapprochés du tronc ; lorsqu'on les étend, tantôt il les retire, tantôt il les laisse dans la position qu'on leur a donnée. Quand on frappe la grenouille sur la tête, elle retire vivement les membres. Elle ne fait, du reste, aucun mouvement pour changer de position. Si on la place sur le dos, elle y reste, après avoir fait seulement quelques mouvements des membres antérieurs.

Les contractions cloniques n'apparaissent plus qu'à de rares intervalles, si ce n'est aux muscles abdominaux.

Le lendemain à 11 h. 50', on retrouve la grenouille dans la position qu'on lui avait donnée la veille. De loin en loin on distingue encore des secousses musculaires agitant les membres et les muscles du plancher buccal. Plongé dans l'eau acidulée par l'acide sulfurique, l'animal ne fait aucun mouvement pour retirer les pattes. L'irritation électrique de la moelle par un courant interrompu (courant maximum, 3 couples Daniell) ne détermine aucun tétanos, mais seulement de légères secousses dans les muscles des membres postérieurs.

L'électrisation des muscles, à 80 millimètres d'écarte-

ment des bobines, provoque seulement des contractions, et celle des nerfs sciatiques des contractions plus légères.

A 35 millimètres, les résultats sont les mêmes.

A 0 millimètre l'irritation directe des muscles amène des contractions tétaniques, tandis que, *par la galvanisation des nerfs, on n'obtient pas le moindre tétanos.*

Si on fait la ligature des vaisseaux iliaques, pour empêcher l'intoxication des membres postérieurs, l'irritation directe de la moelle par un courant interrompu détermine le tétanos des membres postérieurs et seulement des contractions légères dans les membres antérieurs.

Expérience XIV. Chez deux grenouilles on lie les vaisseaux iliaques. On suspend ensuite ces animaux par les pieds et on leur injecte, à 10 h. 55', 2 centigr. de sulfate de guanidine.

A 12 h. 00', 2^e injection de 2 centigr.

A 2 h. 45', les symptômes d'intoxication en sont arrivés à la période de parésie commençante. Les membres postérieurs sont restés indemnes.

L'électrisation de la moelle par un courant interrompu maximum (3 couples Daniell) amène le tétanos des membres postérieurs et quelques secousses seulement aux membres antérieurs.

Si l'on isole parfaitement un membre par la ligature en masse et la section, le nerf respecté reste irritable dans sa partie périphérique non atteinte par le sulfate de guanidine.

Expérience XV. Chez une grenouille mâle on pratique la ligature en masse du membre postérieur gauche, le nerf

sciatique excepté, et la section des parties molles au-dessous du fil.

A 11 heures, on lui injecte 4 centigr. du poison sous la peau du dos; à 8 h. du soir, la grenouille ne présente plus que de légères contractions fibrillaires. Par la galvanisation de la moelle épinière (courant maximum, 3 éléments Daniell), on ne détermine pas de tétanos, mais seulement la contraction de muscles isolés. Les deux sciatiques sont isolés sur tout leur trajet et sectionnés au voisinage de la colonne.

Sciatique droit. Écartement des bobines : de 125 millimètres à 0 millimètre. Pas de tétanos. Contractions de muscles isolés.

Sciatique gauche. 100 millimètres.

La faradisation des portions périphériques du nerf produit le tétanos.

Le cœur bat 22 fois par minute.

Enfin, dans les périodes ultimes de l'intoxication, le poison finit par porter son influence délétère jusque sur les muscles eux-mêmes. L'irritation par le courant induit, les électrodes étant appliqués sur le muscle, ne déterminent plus que quelques contractions dans les faisceaux immédiatement influencés et ne parvient plus à provoquer le tétanos du muscle entier.

Pour prouver combien le système nerveux tout entier est atteint dans la période paralytique de l'intoxication par la guanidine, nous avons administré à des grenouilles empoisonnées du sulfate de strychnine, qui excite à un si haut degré le système nerveux central.

Toujours nous avons vu les phénomènes de l'intoxication strychnique considérablement modifiés par le sulfate de guanidine.

Règle générale, les attaques de tétanos ont été beaucoup moins longues et en même temps beaucoup moins fortes.

Expérience XVI. Deux grenouilles mâles, de taille moyenne, aussi identiques que possible, sont suspendues par un fil passé dans le maxillaire supérieur. Une incision est faite à la peau du sternum et, au moyen d'une sonde, on détruit les cloisons qui séparent le sac lymphatique abdominal des deux sacs lymphatiques cruraux.

TEMPS.	GRENOUILLE A.	GRENOUILLE B.
1 h. 00'	Injection de 5 centigr. de sulfate de guanidine.	
4 h. 23'	La grenouille reste immobile, couchée sur le dos. On note encore quelques rares <i>contractions cloniques</i> aux membres antérieurs.	
	Injection de $\frac{1}{4}$ milligr. de sulfate de strychnine.	Injection de $\frac{1}{4}$ milligr. de sulfate de strychnine.
4 h. 33'	Pas le moindre symptôme qu'on puisse rapporter à la strychnine.	Premiers phénomènes de strychnisme : au moindre attouchement, tétanos complet et persistant.
4 h. 45'	Idem.	
4 h. 55'	La circulation dans la membrane nataire est parfaite.	
	Injection de 4 mill. de sulfate de strychnine dans $\frac{1}{4}$ cc. d'eau.	
5 h. 20'	Pas la moindre tendance au tétanos. Quand on irrite les membres antérieurs, on ranime encore des contractions cloniques. L'irritation électrique des muscles à travers la peau par un courant interrompu maximum (3 piles Daniell) ne produit plus de contraction aux mem-	Les accès tétaniques se répètent avec une grande fréquence.

TEMPS.	GRENOUILLE A.	GRENOUILLE B.
5 h. 25'	bres postérieurs; aux membres antérieurs et au thorax, elle provoque des contractions tétaniques énergiques. Aucun phénomène tétanique. On isole les nerfs sciatiques. Le sciatique droit, irrité par un courant maximum, ne détermine aucune contraction. La galvanisation directe des muscles ne donne lieu qu'à des contractions locales très-faibles des faisceaux touchés par les électrodes. Mêmes résultats pour le sciatique gauche. Membres supérieurs : Tétanos, quand on faradise directement les muscles par un courant maximum. L'irritation du nerf brachial ne donne rien, sinon quelques secousses légères au membre gauche. Le cœur bat très-bien, mais lentement.	Le tétanos se reproduit sous l'influence des causes les plus légères.
Le lendemain.	Mort.	

Expérience XVII.

10 h. 50'	Injection de 1 centigr. de sulfate de guanidine dans le sac lymphatique dorsal.
11 h. 05'	Convulsions cloniques générales.
11 h. 17'	Injection dans le sac lymphatique abdominal de 0,0005 gr. de sulfate de strychnine.
11 h. 33'	Les phénomènes tétaniques dus à la strychnine commencent à se manifester. Entre chaque petit accès tétanique on voit néanmoins persister les contractions cloniques dues à la guanidine.

TEMPS.	GRENOUILLE A.	GRENOUILLE B.
12 h. 25'	On ne détermine plus d'accès tétaniques. Au membre postérieur gauche les phénomènes guanidiques sont toujours des plus marqués.	
5 h. 00'	Il n'y a plus de crises tétaniques. ni spontanées, ni provoquées. Les contractions cloniques sont assez faibles à gauche, très-faibles à droite. La circulation est excessivement accélérée, admirable de régularité; il n'y a pas de capillaire qui ne reçoive son contingent. Le surlendemain matin la grenouille est trouvée <i>morte</i> .	

Expérience XVIII.

11 h. 48'	Injection de $\frac{1}{10}$ milligr. de sulfate de strychnine dans le sac lymphatique dorsal.	Même injection.
11 h. 54'	L'irritation est augmentée.	On fait la même observation.
12 h. 00'	Raideur des membres, léger accès de tétanos	Raideur des membres.
12 h. 03'	Injection de 0,01 gr. de sulfate de guanidine dans $\frac{1}{4}$ cc. d'eau.	Léger accès tétanique.
12 h. 15'	Accès de tétanos énergique.	Même état que chez la grenouille voisine.
3 h 00'	Le tétanos a complètement disparu. On ne note plus que des contractions fibrillaires. La circulation persiste dans les membranes natatoires, bien qu'elle soit affaiblie. L'électrisation de la moelle épinière reste sans effet. Quand on faradise les muscles directement, on n'obtient que des contractions isolées.	Le tétanos continue à se reproduire à la moindre excitation.

TEMPS.	GRENOUILLE A.	GRENOUILLE B.
6 h. 00'	L'expérience n'a pas été poursuivie.	Le tétanos peut encore être déterminé par le plus léger attouchement. Cri au début de l'accès.
<i>Expérience XIX.</i>		
11 h. 25'	Injection de $\frac{1}{10}$ milligr. de sulfate de strychnine.	Même injection.
11 h. 40'	Accès tétanique. Injection de 0,01 gr. de sulfate de guanidine.	
11 h. 42'		Accès tétanique.
2 h. 30'	Plus de traces de tétanos. Circulation splendide dans les membranes natatoires.	Tétanos avec cris au début des accès. Pas de circulation visible.
3 h. 10'	Même état.	Le tétanos reparait au moindre attouchement.
Le lendemain.	Même état.	Plus de tétanos; mais raideur prononcée des membres. Placée sur le dos, la grenouille ne peut se retourner.
10 h. 00'		La grenouille sait maintenant se remettre vivement dans sa station normale; elle conserve un peu de raideur des membres postérieurs.
4 h. 30'	La circulation reste parfaitement régulière.	
Le surlendemain.	Mort.	

Expérience XX.

4 h. 47'	Injection dans le sac dorsal de 0,04 gr. de sulfate de guanidine et de 0,0001 gr. de sulfate de strychnine dans le sac abdominal.	Injection de 0,0001 gr. de sulfate de strychnine dans le sac abdominal.
4 h. 57'	1 ^{re} léger accès tétanique. La grenouille, qui jusque là était restée parfaitement immobile, tombe sur le dos et y reste dans un état semitétanique, les quatre membres étendus. Les accès sont d'abord beaucoup plus fréquents et plus longs que chez la grenouille B.	1 ^{er} léger accès tétanique. Celle-ci se meut continuellement dans l'intervalle des accès; elle présente néanmoins une raideur des membres de plus en plus prononcée.

TEMPS.	GRENOUILLE. A.	GRENOUILLE B.
5 h. 40'		Les accès se reproduisent avec une aussi grande fréquence que chez la grenouille A; ils ne le cèdent en rien comme intensité.
5 h. 30'	Les accès tétaniques ont cessé. On note seulement un léger tétanos des muscles des cuisses; quand on touche la grenouille ou qu'on frappe sur la table, tétanos fort semblable à une suite de contractions fibrillaires.	Ils sont encore plus fréquents et plus longs.
Le lendemain.	La circulation dans les membranes natatoires est splendide de régularité et d'activité. — Toute trace de tétanos a disparu.	Le tétanos persiste.

Expérience XXI.

4 h. 00'	Injection de 0,01 gr. de sulfate de guanidine dans le sac lymphatique dorsal, et de 0,0001 gr. de sulfate de strychnine dans le sac abdominal.	Injection de 0,0001 gr. de sulfate de strychnine dans le sac abdominal.
4 h. 30'	Pas de tétanos. On parvient seulement à déterminer une légère secousse au moment de l'irritation. Les membranes natatoires sont bien tendues, les orteils étant séparés les uns des autres.	Tétanos avec cri au début de l'accès.
Le lendemain	La grenouille est trouvée morte.	Le tétanos persiste.

Expérience XXII.

A 10 h. 50', on injecte à une grenouille, de taille moyenne, 4 centigr. de sulfate de guanidine dans le sac dorsal.

2 h. 30', la grenouille est couchée à plat sur le ventre et ne retire plus que tout à fait paresseusement les pattes postérieures, quand on l'irrite. Il y a encore de légères

contractions cloniques. On injecte 0,001 gr. (!) de sulfate de strychnine. Au bout de 5 minutes, la grenouille semble plus irritable, elle fait des mouvements des membres postérieurs, qui, toutefois, offrent une raideur manifeste; puis bientôt surviennent trois accès tétaniques, séparés l'un de l'autre par un intervalle de 1 minute environ; on ne note plus ensuite que des contractions tétaniques de muscles isolés, lesquelles augmentent d'intensité lorsqu'on irrite la grenouille ou qu'on frappe sur la table. Ces contractions dégénèrent enfin en contractions fibrillaires, qui s'éteignent à leur tour. La circulation observée dans les membranes natatoires reste très-active et très-régulière.

Expérience XXIII.

A 4 h. 00', injection de 0,04 gr. de sulfate de guanidine chez une grenouille de taille moyenne.

7 h. 30' : La grenouille ne peut presque plus mouvoir les pattes et reste étendue sur le ventre. On lui injecte d'abord 0,0001 gr. de sulfate de strychnine, puis, au bout de 12 minutes, aucun effet n'en étant résulté, 0,001 gr. du même sel. Pendant les quelques minutes suivantes, la grenouille semble plus irritable, elle remue les pattes. Au bout de peu de temps, elle rentre dans son apathie et tombe enfin dans la paralysie complète. Le lendemain elle est trouvée morte.

De ces expériences nous ne voulons pas tirer la conclusion que la guanidine est un contre-poison de la strychnine. Dans aucune de nos observations complètes, il ne nous est arrivé de constater un cas de guérison à la suite de l'empoisonnement par la guanidine et la strychnine. Nous n'avons voulu, en rendant compte de ces expériences, que

montrer l'action évidemment opposée de ces deux substances sur le système nerveux central et faire ressortir ainsi l'action sédative du sulfate de guanidine.

ACTION SUR LA PUPILLE.

Chez les grenouilles intoxiquées par le sulfate de guanidine, on observe une *dilatation marquée de la pupille*.

Quelle que soit la dose injectée, de $\frac{1}{2}$ à 5 centig., dès les premiers symptômes de l'intoxication, c'est-à-dire au bout de 10-15 minutes, on voit la dilatation commencer à se produire. Elle progresse lentement cependant, et ce n'est qu'au bout de 1 heure à 1 h. 30' qu'elle arrive à être complète. Elle se maintient pendant toute la durée de l'intoxication, aussi bien pendant la période paralytique que pendant celle des contractions cloniques.

La dose a peu d'influence sur la marche de cette dilatation ; et si la dose a été faible, la grenouille qui revient à la santé a recouvré ses mouvements, semble guérie, mais a conservé encore la pupille dilatée.

Ce phénomène se produit, non-seulement à la suite de l'intoxication générale, mais encore par action locale : lorsqu'on place sur l'œil un peu de poudre de sulfate de guanidine, on voit la dilatation survenir très-rapidement en moins de dix minutes et persister bien qu'aucun symptôme d'intoxication ne se manifeste. Ajoutons que cette mydriase reste toujours localisée dans l'œil qui a été soumis à l'action directe du poison.

Enfin, les yeux d'une grenouille normale étant enlevés des orbites et placés dans une solution de sel marin de 0,75 %, si l'on applique sur l'un d'eux un peu de poudre de sulfate de guanidine, on observe qu'au bout de 5 mi-

nutes, la dilatation de la pupille se produit, progresse et se maintient.

Dans notre prochaine étude, nous donnerons les résultats d'expériences qui détermineront le mode d'action du poison dans ces circonstances.

ACTION SUR LE CŒUR.

Les grenouilles sur lesquelles nous avons fait l'étude suivante, étaient fixées contre une lame de liège, au moyen d'épingles enfoncées à travers les membres.

Nous leur faisons à la paroi thoracique antérieure, sur la ligne médiane, une ouverture (une fenêtre) aussi petite que possible pour observer le cœur. La grenouille, placée sur un plan incliné et mouillée de temps en temps avec de l'eau, était abandonnée à elle-même pendant 1 à 2 heures, afin qu'elle pût se remettre de ces opérations.

Dans ces conditions, nous avons constaté à différentes reprises que, pendant plusieurs heures, les battements du cœur conservaient le même rythme et ne devenaient ni plus fréquents, ni plus lents.

Les battements du cœur ayant pris un rythme constant et un chiffre fixe étant obtenu, nous injectons le poison dans le sac lymphatique abdominal ou crural. Une dose de $\frac{1}{4}$ -2 centigr. amène très-rapidement une accélération marquée des pulsations cardiaques. Cette accélération peut-être fort considérable et augmenter de 10-12 le nombre des battements du cœur à la minute. Elle se maintient pendant $\frac{1}{2}$ heure à 1 heure, puis, peu à peu, fait place à un ralentissement progressif.

De plus fortes doses (2-5 centigr.) amènent la même accélération; seulement, la période de ralentissement con-

sécutive apparaît d'autant plus rapidement que la dose du poison a été plus considérable. 5 cent. de sulfate de guanidine ne déterminent qu'une accélération faible et éphémère, suivie d'un ralentissement marqué et progressif.

Dans la 2^e période, au fur et à mesure que les pulsations cardiaques deviennent plus rares, on voit le cœur revenir sur lui-même, ne recevoir que des quantités beaucoup plus petites d'un sang noir, puis, quand le cœur ne se contracte plus que rarement et presque à vide, on voit survenir des diastoles prolongées.

Sur la grenouille morte, le cœur est en diastole.

Expérience I. La grenouille est fixée sur une lame de liège, au moyen d'épingles enfoncées dans les membres. Une fenêtre est pratiquée dans la paroi thoracique en regard du cœur. Au bout d'une heure, le nombre de pulsations par minute est de

41-42-42-42.

11 h. 27' : Injection de 1 centigr. de poison.

11 h. 50' : 47-49-49-51-51-51-51-51-52-55-52-52-52-52-51-52-51-52-51-51-51-51-50-49-50-49-49-48-48-47-49-48-49-49-49-49-49.

12 h. 12' : 2^e Injection de 1 centigr.

12 h. 15' : 50-49-52-52-51-51-52, (pendant 5 minutes, on cesse de compter)

51-49-48-47-48-47-48-47-46-47-47-47-48 (il est 12 h. 58').

2 h. 45' : 50-49-48-46-45-45-45-44-45-44-44-45-45-44-45-44.

4 h. 45' : 42-41-41-40.

Expérience II. Petite grenouille mâle. Nombre de battements cardiaques par minute :

44-44-45-45.

Injection de 0,01 gr. de sulfate de guanidine.

Après 2 minutes : 47-48-48-48-47-48-48 (symptômes d'intoxication)

47-48 l'animal ayant fait des mouvements, on cesse de compter pendant 2 minutes) 47-46-46-46-45-45-45-45-44-44.

14 minutes plus tard : 41-40-41-40.

Le lendemain à 2 h. 00' : 33-33-30-32-31-31-32

Expérience III.

11 h. 46' : 40-41-41-42 (1).

11 h. 53' : 41-40-41.

12 h. 03' : 39-40-40-41.

12 h. 09' : Injection de 0,003 gr. de poison dans le sac lymphatique abdominal.

12 h. 11' : 40. Premiers symptômes d'intoxication. 44-45-47-47. Les symptômes se sont généralisés à tous les muscles du corps.

12 h. 21' : 48-48-47-48-48. L'empoisonnement est vraiment typique.

12 h. 38' : 48.

12 h. 35' : 48-48-48.

3 h. 42' : 35-37-34-34-36-34-36. Le cœur présente des irrégularités, quelques intermittences ; il s'est arrêté plusieurs fois en diastole.

4 h. 37' : 36-36.

5 h. 20' : 38-38-38. Les pulsations sont redevenues bien régulières.

Expérience IV. Comme toujours, on s'assure que le cœur bat régulièrement 38, 37, 37 fois par minute.

2 h. 54' : Injection de 0,01 gr. de poison.

Après 43'' : 36-41-43-45. (1^{er} symptômes d'intoxication) 45-45-46-47.

3 h. 15' : 47-47-47.

3 h. 30' : 46-46-46.

3 h. 45' : 45.

3 h. 51' : 44-44.

Expérience V.

3 h. 50' : 40-40-40.

3 h. 54' : Injection de 5 centigr. de poison.

5 h. 56' : 41-41-41-40-40. Le cœur reçoit moins de sang. 40-39-

(1) Ces chiffres indiquent le nombre de battements cardiaques à la minute.

59. Au tronc, symptômes manifestes d'intoxication. 58-57.
Mouvements des orteils. 57-58-57-56-57-56-56-56.

4 h. 50' : 56-56.

En opérant ainsi, il arrive fréquemment que la grenouille cherche à se détacher, se remue, exécute des mouvements désordonnés qui influent pendant quelques minutes sur le chiffre des battements du cœur. Pour éviter cette cause d'erreur, nous avons expérimenté sur des grenouilles auxquelles, 2-3 heures avant l'injection du poison, nous avons fait la section de la moelle épinière derrière les tympans. Dans ces conditions, l'animal n'exécute plus aucun mouvement volontaire, le cœur reste en rapport avec son centre dans la moelle allongée, et il n'y a de nouveau dans les conditions de la circulation qu'une dilatation des vaisseaux de toute la partie postérieure du corps.

Chez les animaux ainsi opérés, le sulfate de guanidine continue à agir comme chez la grenouille intacte.

Expérience VI. La moelle épinière est sectionnée derrière les tympans. Le cœur est dénudé.

3 h. 55' : 57-56-56-56.

4 h. 04' : 57-56-56.

4 h. 13' : 55-55.

4 h. 20' : 56-56.

4 h. 23' : 56-56.

4 h. 50' : 56-56.

Injection de 0,005 gr. de sulfate de guanidine dans le sac lymphatique abdominal.

4 h. 40' : 60-61-62.

4 h. 46' : 66-67. Les contractions apparaissent dans les muscles abdominaux antérieurs.

4 h. 52' : 67-66-67.

5 h. 00' : 65-65.

5 h. 05' : 65-65.

5 h. 10' : 65-64-65-64-65. Les secousses musculaires sont maintenant

générales, bien qu'elles soient beaucoup plus marquées dans les muscles abdominaux. Si l'on irrite la grenouille en tirillant les épingles qui la fixent, les contractions générales deviennent plus vives pour quelques instants.

5 h. 20' : 62-61-61.

5 h. 30' : 59-58-59.

8 h. 12' : 48-46.

8 h. 20' : 46-45-45.

Nous avons donc à résoudre les questions suivantes :

A quoi est due l'accélération ?

A quoi est dû le ralentissement des battements du cœur ?

L'accélération consécutive à l'administration du poison peut être rapportée :

a) A une diminution de l'action des fibres modératrices du nerf vague ou des centres modérateurs intracardiaques ;

b) A une augmentation de l'activité des fibres accélératrices du nerf vague ou des centres excitateurs intracardiaques ;

c) A une augmentation de l'activité des centres automoteurs ou

d) A des changements dans la circulation périphérique.

Les fibres modératrices du nerf vague peuvent être influencées par le poison à leurs extrémités médullaires ou à leurs extrémités cardiaques.

Il en est de même pour les fibres accélératrices.

Pour résoudre la question de savoir si la guanidine agit sur les fibres suspensives du vague ou sur les centres suspenseurs intracardiaques, nous avons à notre disposition une série de moyens :

1° La destruction du cerveau et de la moelle allongée ;

2° La section des nerfs vagues ;

3° L'administration de faibles doses de sulfate d'atropine ;

(toutes trois préalables à l'empoisonnement par le sulfate de guanidine);

4° L'empoisonnement par le sulfate de guanidine et l'irritation consécutive du nerf vague ou des centres modérateurs intracardiaques.

La destruction du cerveau et de la moelle allongée amène la cessation de l'action de ce centre sur les fibres suspensives du nerf vague.

La section du nerf vague à la région cervicale conduit au même résultat.

L'administration du sulfate d'atropine à très-faible dose détache, pour ainsi dire, les extrémités cardiaques des vagues, et empêche ainsi leur action suspensive de se produire.

L'atropine paralyse de plus les centres modérateurs intracardiaques.

Dans ces conditions, le sulfate de guanidine continue à produire l'accélération des battements du cœur.

Les quelques observations suivantes le démontrent à l'évidence.

1° *Destruction de la moelle allongée et du cerveau.*

Expérience VII. Le cerveau et la moelle allongée sont broyés au moyen d'une sonde. Le cœur est mis à nu.

3 h. 01' : 36-36-36.

3 h. 04' : Injection de 0,005 gr. de poison.

3 h. 05' : 41-41.

3 h. 25' : 39-40-40.

4 h. 11' : 47-47.

4 h. 20' : 50-50.

4 h. 30' : 53-53.

4 h. 38' : 53.

4 h. 48' : 52-53.

5 h. 05' : 51-52.

5 h. 25' : 45-44-43.

5 h. 55' : 40-40.

Expérience VIII. Moelle allongée et cerveau broyés.
Cœur dénudé.

3 h. 29' : 51-51-50.

3 h. 36' : 51-51. Injection de 0,005 gr. de sulfate de guanidine.

3 h. 40' : 56-57-58 (symptômes d'intoxication) 58-59.

3 h. 51' : 60-60.

4 h. 05' : 59.

4 h. 17' : 59-58.

4 h. 59' : 47-47.

4 h. 52' : 45-45.

Expérience IX.

5 h. 45' : Destruction du cerveau et de la moelle allongée.

Le cœur est mis à nu.

8 h. 50' : 56-56.

8 h. 40' : 56.

8 h. 42' : Injection de 0,005 gr. de sulfate de guanidine.

8 h. 44' : 40-40 (1^{ers} symptômes) 42-43-44-44-45-46-46.

9 h. 09' : 43-44-43.

9 h. 48' : 54-55.

2^o Section des nerfs vagues.

Expérience X. Le cœur est dénudé. Les deux nerfs vagues sont liés et sectionnés.

12 h. 10' : 52-51-51-51-51-50.

12 h. 20' : Injection de 0,005 gr. de poison.

12 h. 22' : 52-52-55 (1^{ers} symptômes) 57-57.

12 h. 31' : 58-59-58.

12 h. 41' : 40-41.

Au moyen d'un courant induit (1 élément Leclanché), on électrise le vague gauche et l'on détermine l'arrêt du cœur en diastole à plusieurs reprises. Par la faradisation du vague droit on obtient seulement des diastoles prolongées. On ajoute un 2^e élément et l'arrêt diastolique se produit.

Expérience XI. Les deux vagues sont préparés, liés et sectionnés au-dessus de la ligature, 45 minutes après l'opération, à

1 h. 15' : 58-58.

1 h. 25' : 57-57.

1 h. 28' : Injection de 0,005 gr. de poison.

1 h. 35' : Symptômes d'intoxication : 44-45.

1 h. 45' : 48-47-48.

1 h. 50' : Irritation du nerf vague droit par un courant interrompu (appareil de Du Bois-Reymond, 2 piles Leclanché) pendant 30" : ralentissement marqué, diastoles prolongées.

On cesse d'irriter et le cœur se remet à battre 49 et 48 fois par minute.

Irritation du vague droit (3 piles Leclanché, courant induit); ralentissement marqué, puis arrêt diastolique complet.

Pendant les 2 minutes suivantes : 47-47.

2 h. 00' : 44-45.

2 h. 06' : Irritation du vague gauche comme plus haut ; ralentissement, puis arrêt diastolique.

Pendant les 2 minutes suivantes : 44-45.

2 h. 20' : 42. Irritation de nerf vague gauche : arrêt diastolique instantané.

Irritation du vague droit : ralentissement puis arrêt diastolique.

Expérience XII. Les deux nerfs vagues sont sectionnés ; le cœur est mis à nu.

12 h. 15' : 42-41-41. Injection de 0,01 gr. de poison.

12 h. 20' : 42-48-51-52-52-55-55-54-54.

12 h. 39' : 55-55.

3° *Administration préalable d'atropine.*

Expérience XIII.

Nombre de pulsations par minute au début de l'expérience :

59-40-40-59.

Injection de 0,0005 gr. de sulfate d'atropine.

Après 30" : 42-42-44-46-46-46 (il est 2 h. 55').

3 h. 25' : 46-46-46.

3 h. 31' : Injection de 0,01 gr. de sulfate de guanidine.

3 h. 32' : 47-49-51-52-52-51-52-52.

3 h. 47' : 52-53-53-53.

4 h. 05' : 53-53-53.

4 h. 20' : 56-56-56.

4 h. 40' : 54-53.

4 h. 45' : 52-51-51.

5 h. 05' : 51-51.

5 h. 15' : 47-47.

Expérience XIV.

10 h. 50' : 37-37.

10 h. 55' : 37-37.

11 h. 00' : Injection de $\frac{1}{4}$ milligr. de sulfate d'atropine : 40-38-40-41-42-42.

11 h. 10' : 43-42-43.

11 h. 20' : 42-42-42.

11 h. 25' : 43-42-43.

11 h. 35' : 43-42-43.

11 h. 45' : 43-43-43.

12 h. 00' : 44-44-44.

12 h. 10' : Injection de 0,01 gr. de sulfate de guanidine : 44-43-46-47-46-46-43.

12 h. 27' : Signes d'intoxication très-faibles : 47-47-47.

12 h. 40' : 43-43 Les signes d'intoxication ne s'accroissant pas, on fait une nouvelle injection de 0,005 gr. de guanidine.

12 h. 55' : 48-49-49-...-47-46-...-47-46-47.

3 h. 15' : 41-42.

Expérience XV.

8 h. 35' : 44-43-44.

8 h. 48' : 42-41

8 h. 55' : 43-43-42 Injection de $\frac{1}{4}$ milligr. de sulfate d'atropine.

9 h. 11' : 42-42.

9 h. 19' : 43-43.

9 h. 37' : 43-43-44.

9 h. 50' : 44-44.

9 h. 53' : Injection de 0,005 gr. de sulfate de guanidine.

9 h. 55' : 49-49.

10 h. 00' : 52-51-52.

10 h. 07' : 54-53-53.

10 h. 17' : 53-54.

10 h. 30' : 52-52.

4° Irritation des vagues et des centres modérateurs intracardiaques pendant l'intoxication.

Sur des grenouilles, les nerfs vagues sont liés, coupés au-dessus des ligatures, on injecte le poison et dans la période d'accélération des battements du cœur, on irrite le bout cardiaque des deux nerfs vagues par le courant induit d'une bobine de Du Bois-Reymond, et l'on obtient l'arrêt diastolique du cœur.

En électrisant par le même courant les sinus veineux et les oreillettes, on arrive encore au même résultat.

De ces différentes expériences, nous sommes donc autorisés à conclure que *la guanidine n'amène pas l'accélération des pulsations cardiaques en diminuant ou en annihilant l'action suspensive du nerf vague ou des centres modérateurs intracardiaques.*

Parmi les moyens d'exploration connus, il n'en existe pas qui permette de déterminer si le poison agit sur les extrémités cardiaques des fibres accélératrices du vague, sur les centres accélérateurs intracardiaques ou sur les centres automoteurs.

C'est donc sur l'un de ces trois appareils que doit agir le sulfate de guanidine pour amener l'accélération considérable des pulsations cardiaques que nous avons signalée.

Quant à l'influence que peut avoir le poison sur la circulation périphérique, nous ne l'avons pas encore complètement étudiée. Nous nous croyons pourtant autorisés

à dire qu'elle n'est pas suffisante pour expliquer à elle seule les deux phénomènes dont nous nous occupons maintenant.

Le ralentissement consécutif des battements du cœur peut s'expliquer par une irritation des fibres suspensives du vague ou par la paralysie des fibres accélératrices, des centres accélérateurs ou des centres automoteurs.

1° L'irritation des fibres suspensives peut porter sur les extrémités médullaires ou sur les extrémités cardiaques.

(a) Cette irritation ne porte pas sur les extrémités médullaires, puisque le ralentissement survient malgré la section préalable des nerfs vagues ou la destruction du cerveau et de la moelle allongée.

Expérience XVI. A une grenouille on sectionne la moelle épinière derrière les tympans; on détruit le cerveau et la moelle allongée. A 3 h. 00' le cœur bat énergiquement et est gorgé de sang.

4 h. 01' : 61-60.

4 h. 12' : 60-60 Injection de $\frac{1}{2}$ centigr. de poison.

4 h. 17' : 61-63-64-63-64.

4 h. 27' : 65.

4 h. 35' : 65-62.

4 h. 38' : 60.

4 h. 54' : 57-56.

5 h. 00' : 55-55.

5 h. 15' : 55-55.

Expérience XVII. Les deux vagues sont sectionnés.

2 h. 48' : 49-49-49-49 Injection de 0,01 gr. de sulfate de guanidine dans $\frac{1}{4}$ Cc. d'eau : 51-52-53-54-55.

3 h. 05' : 52-52.

3 h. 15' : 51.

3 h. 25' : 51-50.

3 h. 32' : 49-50-49.

3 h. 59' : 48-49-48.

3 h. 49' : 47-48-47.

3 h. 58' : 46-46.

4 h. 07' : 44-44.

(b) Cette irritation ne porte pas non plus sur les extrémités cardiaques du vague ou sur les centres modérateurs intracardiaques. En effet, le ralentissement se manifeste ou persiste malgré l'administration de sulfate d'atropine, qui a pour effet de paralyser ces centres et les extrémités cardiaques des vagues.

Expérience XVIII. Les deux vagues sont liés et sectionnés.

12 h. 20' : 56 Injection de 2 centigr. de sulfate de guanidine.

12 h. 30' : 45.

12 h. 36' : 59.

12 h. 41' : 57.

12 h. 45' : 57.

12 h. 59' : 57.

1 h. 04' : 56.

1 h. 08' : 55 Injection de 0.0005 gr. de sulfate d'atropine dans $\frac{1}{4}$ Cc d'eau.

1 h. 15' : 54-55-54-55-54-55.

1 h. 24' : 55.

1 h. 26' : 55-55-52-51-51.

1 h. 35' : 50.

1 h. 41' : 51.

1 h. 53' : 29 L'électrisation des vagues n'arrête plus le cœur en diastole et le chiffre des pulsations reste le même.

Expérience XIX. Les deux vagues sont liés et sectionnés.

11 h. 49' : 56.

12 h. 21' : 56 Injection de 0,02 gr. de sulfate de guanidine.

12 h. 31' : 47.

12 h. 38' : 48.

- 12 h. 45' : 48.
1 h. 00' : 45.
1 h. 05' : 45.
1 h. 12' : 45.
1 h. 21' : 41.
1 h. 32' : 40.
1 h. 42' : 40 Injection de 0,01 gr. de guanidine.
1 h. 57' : 31.
2 h. 03' : 27 Injection de 0,0005 gr. de sulfate d'atropine dans $\frac{1}{4}$ Cc. d'eau.
2 h. 10' : 26.
2 h. 15' : 25.
2 h. 20' : 25.
2 h. 29' : 24.
2 h. 34' : 22. On n'obtient plus l'arrêt diastolique du cœur par l'électrisation des vagues. Le cœur continue à battre 22 fois par minute.

Expérience XX. Les deux nerfs vagues sont liés et coupés. Leur faradisation arrête le cœur en diastole.

- 1 h. 50' : Injection de 0,0005 gr. de sulfate d'atropine dans $\frac{1}{4}$ Cc. d'eau.
2 h. 08' : On ne peut plus déterminer d'arrêt diastolique; il y a au contraire accélération à la suite de la faradisation des vagues.
2 h. 26' : 36.
2 h. 40' : 35 Injection de 0,02 gr. de sulfate de guanidine dans $\frac{1}{2}$ Cc. d'eau.
2 h. 44' : 38.
2 h. 47' : 41.
2 h. 51' : 42.
3 h. 10' : 42-42.
3 h. 25' : 40 Injection de 0,01 gr. de sulfate de guanidine.
3 h. 30' : 36.
3 h. 40' : 33.
3 h. 45' : 31 L'irritation électrique des deux vagues n'est suivie d'aucun arrêt diastolique. Celle de l'oreillette et du sinus ne donne pas plus de résultat.
3 h. 53' : (c'est-à-dire 1 minute après l'irritation) : 34.

Expérience XXI. Les deux vagues sont liés et sectionnés.

12 h. 11' : 46-45.

12 h. 18' : 45-44 Injection de 0,01 gr. de sulfate de guanidine : 47-49-49-49-49.

12 h. 35' : 52-55.

12 h. 47' : 50-50.

12 h. 55' : 49-48.

1 h. 05' : 47-48.

1 h. 16' : 46-45.

1 h. 25' : 45-46.

1 h. 32' : 45-45.

2 h. 04' : 45-45 Injection de 0,001 gr. de sulfate d'atropine.

2 h. 12' : 40-42.

2 h. 22' : 40.

2 h. 27' : 40.

2 h. 41' : 41.

2 h. 52' : 41.

3 h. 10' : 41 La faradisation des nerfs vagues ne produit plus d'arrêt diastolique.

La guanidine ne ralentit donc pas les battements du cœur en irritant les fibres modératrices du nerf vague ou les centres modérateurs intracardiaques.

Nous croyons que, dans la période de ralentissement, plusieurs causes peuvent être invoquées pour expliquer ce phénomène et qu'aucune d'elles n'intervient isolément. Nous l'avons déjà vu, dans l'empoisonnement guanidique il y a une diminution d'irritabilité, une parésie des centres nerveux. Celle-ci peut donc intervenir dans le phénomène que nous étudions, en diminuant l'influence des fibres accélératrices du vague. Dans les périodes ultimes de l'intoxication, il y a de plus une diminution de l'irritabilité des fibres nerveuses elles-mêmes. Enfin, on observe une altération manifeste du sang, qui devient noir, de rouge qu'il était au début. Cette altération doit être rap-

portée, en grande partie, à l'usure excessive d'oxygène amenée par les contractions cloniques continues des muscles et, de plus, à une hématoxe incomplète causée par la gêne respiratoire.

Les centres automoteurs et accélérateurs du cœur doivent donc être influencés, non-seulement par le poison, mais encore par l'altération du sang.

Nous croyons que de nouvelles expériences sont nécessaires pour élucider complètement la question. Peut-être arrivera-t-on à démontrer dans quel ordre ces différentes influences se manifestent; mais nous sommes persuadés qu'il serait impossible de n'en envisager qu'une seule.

Pour les nerfs accélérateurs, par exemple, après l'administration de l'atropine, tantôt leur irritation a amené l'accélération des battements du cœur, tantôt elle n'a produit aucun changement dans leur rythme.

ACTION SUR LES CŒURS LYMPHATIQUES.

Pour étudier cette action, on fixe la grenouille sur une lame de liège au moyen d'épingles enfoncées à travers les membres. On l'étend sur le ventre et l'on enlève de petits lambeaux de peau au niveau de l'endroit où sont situés les cœurs lymphatiques postérieurs. On laisse la grenouille se remettre de cette opération pendant 1 à 2 heures, puis on procède comme pour le cœur.

De nos expériences il résulte *que le sulfate de guanidine a sur les cœurs lymphatiques une action identique à celle qu'il exerce sur l'organe central de la circulation sanguine.*

L'accélération est cependant de courte durée et fait bientôt place à un ralentissement marqué et progressif. Ce dernier apparaît d'autant plus rapidement que la dose du poison a été plus forte.

Comme chez la grenouille intacte on est exposé à des causes d'erreur fréquentes, par suite des mouvements de l'animal, qui non-seulement changent le rythme des pulsations, mais encore les rendent souvent invisibles, nous avons fréquemment expérimenté sur des grenouilles auxquelles la moelle avait été sectionnée derrière les tympans. Toujours nous sommes arrivés aux mêmes résultats.

Expérience I.

11 h. 19' : 52-51.

11 h. 36' : 51.

11 h. 40' : Injection de 0,01 gr. de sulfate de guanidine dans le sac lymphatique abdominal : 51-54-55-55-57-59-42-42-42-42-45-45-42.

12 h. 05' : 50-29-50.

12 h. 14' : 28-28.

12 h. 52' : 25.

1 h. 04' : 25 Le cœur lymphatique bat fort irrégulièrement.

Expérience II.

4 h. 04' : 54.

4 h. 11' : 55.

4 h. 21' : 55.

4 h. 26' : 55 Injection de 0,01 gr. de sulfate de guanidine.

4 h. 55' : 59.

4 h. 45' : 27.

4 h. 50' : 20.

4 h. 58' : 16.

5 h. 10' : 14.

Expérience III.

11 h. 50' : Section de la moelle épinière.

2 h. 42' : 54.

2 h. 47' : 54.

2 h. 52' : 54 Injection de 0,005 gr. de poison.

2 h. 55' : 57.

3 h. 00' : 59.

3 h. 05' : 58.

3 h. 10' : 58.

3 h. 52' : 26.

4 h. 17' : 25.

4 h. 35' : 25.

Expérience IV.

11 h. 30' : Section de la moelle épinière
2 h. 38' : 29.
2 h. 47' : 30 Injection de 0,0125 gr. de sulfate de guanidine.
2 h. 54' : 34.
3 h. 02' : 31.
3 h. 25' : 24.
3 h. 32' : 21.
3 h. 38' : 22.
3 h. 49' : 19.
3 h. 58' : 16.
4 h. 03' : 15.
4 h. 20' : 15.
4 h. 26' : 16.

Expérience V.

11 h. 30' : Section de la moelle épinière.
2 h. 39' : 32. Injection de 0,0025 gr. de poison.
2 h. 50' : 37.
2 h. 56' : 36.
3 h. 26' : 35.
3 h. 34' : 35.
3 h. 40' : 35.
3 h. 50' : 31.
4 h. 01' : 31.
4 h. 21' : 24.

CONCLUSIONS.

Nos expériences nous ont conduits à déterminer l'action du sulfate de guanidine sur la moelle et les nerfs moteurs spinaux, sur les muscles et enfin sur le cœur sanguin et les cœurs lymphatiques.

Sur la moelle épinière : le sulfate de guanidine exerce une action sédatrice, qui va en s'accroissant de plus en plus et aboutit à la paralysie complète.

Sur les nerfs moteurs : au début de son action il excite les extrémités terminales des fibres nerveuses dans les

muscles de la vie animale. Cette excitation amène des contractions, fibrillaires d'abord, puis fasciculaires et enfin des contractions cloniques de ces muscles.

A cette excitation initiale succède une période paralytique dans laquelle le sulfate de guanidine diminue considérablement l'irritabilité des fibres nerveuses motrices.

Sur les fibres musculaires de la vie animale : après avoir déterminé les contractions cloniques, le sulfate de guanidine finit par diminuer leur irritabilité et cela de deux façons : directement d'abord et ensuite indirectement par la fatigue excessive qui succède inévitablement aux contractions cloniques de la période initiale.

Sur les fibres lisses de la pupille : il agit en déterminant une mydriase très-prononcée.

Sur le cœur : il produit une accélération marquée des pulsations cardiaques, qui est due à l'excitation des centres automoteurs ou excitateurs intracardiaques ou à celle des fibres accélératrices du vague.

Plus tard, à cette excitation initiale succède une période de ralentissement, et ce ralentissement est dû à l'action sédative exercée par le poison sur les centres nerveux intracardiaques.

L'altération du sang doit avoir son importance dans tous les phénomènes de sédation que nous venons de signaler et est due sans doute à l'usure excessive d'oxygène par les contractions musculaires.

Les cœurs lymphatiques sont influencés d'une façon analogue à l'organe central de la circulation sanguine.



CLASSE DES LETTRES.

Séance du 3 avril 1876.

M. Alph. WAUTERS, vice-directeur, occupe le fauteuil.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J. Roulez, Gachard, P. De Decker, J.-J. Haus, M.-N.-J. Leclercq, le baron Kervyn de Lettenhove, R. Chalon, Th. Juste, le baron Guillaume, Félix Nève, Ém. de Laveleye, G. Nypels, Alph. Le Roy, A. Wagener, *membres*; J. Nolet de Brauwere Van Steeland, Aug. Scheler, *associés*; J. Heremans, Ferd. Loise, S. Bornmans, Ch. Piot, *correspondants*.

M. Alvin, *membre de la classe des beaux-arts*, assiste à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. Wauters, en prenant place au fauteuil, annonce que M. Faider, retenu en audience de la Cour de cassation, ne pourra pas venir remplir ses fonctions de directeur.

— M. le Ministre de l'Intérieur offre pour la biblio-

thèque de l'Académie : 1° un exemplaire du Recueil des procès-verbaux des séances des conseils provinciaux, session de 1875, 9 vol. in-8°; 2° un exemplaire de l'ouvrage intitulé : *L'Instruction populaire en Europe et aux États-Unis d'Amérique*, par Monthaye, 2 vol. in-8°. — Remercîments.

— L'Académie d'archéologie de Belgique envoie le programme de son concours pour 1877.

— La classe reçoit les hommages suivants, au sujet desquels elle vote des remerciements :

1° *Choix d'opuscules* de feu Sylvain Van De Weyer, deuxième et troisième séries. Londres, 1869-1875; 2 vol. in-12 (offerts par MM. Van Bemmél et Delepierre);

2° *La mort du roi Gormond*, fragment unique d'une chanson de geste inconnue, par M. Aug. Scheler. Bruxelles, 1876; extrait in-8°.

3° *Le lieutenant général Constant d'Hane-Steenhuysse, Examen de l'ouvrage : les Conspirations militaires de 1834, publié par M. A. Eenens*, par Charles d'Hane-Steenhuysse. Bruxelles, 1876; vol. in-8°.

CONCOURS DE 1876.

D'après l'article 20 du règlement de la classe, il est procédé à la lecture des rapports sur les mémoires reçus en réponse au programme du concours de cette année.

DEUXIÈME QUESTION.

On demande une étude historique sur les institutions de charité en Belgique depuis l'époque carlovingienne jusqu'à la publication du concile de Trente.

Faire connaître les sources de leurs revenus, leur administration, leurs rapports avec l'Église et avec le pouvoir temporel, leur régime intérieur; apprécier leur influence sur la condition matérielle et morale des classes pauvres.

Rapport de M. Alphonse Wauters.

La classe des lettres a reçu un mémoire en réponse à la question : « On demande une étude historique sur les institutions de charité en Belgique, depuis l'époque carlovingienne jusqu'à la publication du concile de Trente. Faire connaître les sources de leurs revenus, leur administration, leurs rapports avec l'Église et avec le pouvoir temporel, leur régime intérieur, apprécier leur influence sur la condition matérielle et morale des classes pauvres. » Ce mémoire, qui est rédigé en flamand, porte pour devise : « *La liberté est capable de produire de grandes choses.* (D'ALEMBERT.) »

Le mémoire est divisé en sept chapitres, dont voici, en abrégé, les intitulés :

1° En quoi consistaient, avant l'époque carlovingienne, le patrimoine des pauvres, l'assistance accordée à ceux-ci, les maisons qui leur étaient ouvertes; quelles étaient les sources et les ressources de la charité; comment les biens des pauvres étaient-ils administrés?

2° Quelles étaient les ressources et comment était orga-

nisée la direction des établissements de charité sous les rois mérovingiens ?

3° Exposé de la lutte qui s'éleva, du temps de Charlemagne, au sujet de la direction des établissements de bienfaisance entre le pouvoir spirituel et le pouvoir temporel.

4° Décadence des établissements charitables sous les descendants de Charlemagne. Réformes introduites dans les monastères et les hôpitaux; leurs revenus, leur organisation, etc., jusqu'au onzième siècle.

5° Quelle fut la condition des hôpitaux belges depuis le treizième jusqu'au seizième siècle? Influence de l'administration laïque ou bourgeoise, revenus des hôpitaux, leur organisation intérieure, leur influence sur le sort du peuple; centralisation introduite dans la direction des établissements de charité au seizième siècle.

6° Couvents d'Alexiens, de béguines, de bogards; ordres militaires, lombards, monts-de-piété, etc.

7° Coup d'œil sur la direction et l'administration des établissements de charité, leur sujétion à l'Église et à l'État, leur influence sur la condition de la classe pauvre.

La lecture seule de cette division en chapitres fait ressortir un fait essentiel. L'auteur du mémoire ne consacre pas moins de quatre chapitres à l'étude des institutions charitables pendant la période qui se termine avec le onzième siècle, tandis qu'un seul lui suffit pour exposer les vicissitudes de ces maisons du douzième au seizième siècle, époque où l'on vit se multiplier, dans des proportions énormes et avec une variété infinie, les hôpitaux, les hospices, les établissements de bienfaisance de toute espèce, époque pour laquelle les documents abondent, époque qu'il s'agissait surtout d'éclaircir.

C'est en effet vers l'an 1100 ou vers l'an 1200 que se

produit, dans le sort de la grande majorité de la population, une révolution d'une portée immense : l'affranchissement des serfs, révolution dont l'auteur du mémoire ne dit pas un mot. Cette révolution eut pourtant pour résultat de modifier, dans ses bases essentielles, les rapports du seigneur et de ses subordonnés. Auparavant ceux-ci travaillaient pour leur maître et étaient entretenus par lui ; c'était de lui qu'ils devaient attendre des secours en cas de misère ou de maladie. Après l'affranchissement ces liens, sans se rompre d'une manière absolue, se relâchèrent, et l'ancien serf, devenu un homme libre, pouvant disposer de ses bras et de son temps, se vit privé de l'appui sur lequel il comptait autrefois. Dans le même temps, les villes se multiplièrent et se peuplèrent, grâce aux privilèges qu'elles obtinrent et à la sécurité dont on y jouissait, l'industrie et le commerce prirent d'immenses développements, la Belgique s'ouvrit à une vie nouvelle, vie toute différente de celle qui l'avait animée jusque-là, vie entremêlée d'époques de prospérité et de crises funestes. Le bourgeois, l'artisan, le laboureur furent exposés à des tourmentes subites, qui firent sentir la nécessité et reconnaître l'heureux résultat des institutions de charité et de prévoyance.

Ces institutions, antérieurement au concile de Trente, ont donc passé par deux périodes bien différentes l'une de l'autre : avant l'abolition du servage et l'institution des communes, elles étaient peu nombreuses et peu importantes ; plus tard elles furent aussi considérables que variées. Ce qui précède témoigne que, dans mon opinion, l'auteur s'est mépris sur le but que l'Académie poursuivait ; tandis qu'il a mêlé à la question des faits qui lui sont tout à fait étrangers, il ne s'est pas suffisamment préoccupé de ceux qui y appartiennent essentiellement.

Les premiers chapitres, en effet, constituent plutôt une esquisse de l'histoire des établissements religieux et surtout des monastères; or le monastère et l'hôpital ne sont en aucune façon la même chose. Les monastères, il est vrai, accordaient l'hospitalité et répandaient des secours, mais, pour ce qui concerne ce côté de l'histoire monastique, le mémoire mérite, selon moi, le même reproche que pour tout le reste. Se contentant de généralités puisées un peu partout, il néglige de déterminer, par des notions précises, par des détails qu'il aurait pu emprunter aux annales d'une seule ou de quelques abbayes, comment et dans quelle mesure les religieux pratiquaient la charité. Que l'on me permette d'entrer à ce sujet dans quelques détails.

L'auteur du mémoire parle en beaucoup d'endroits des hôpitaux ou hospices annexés aux monastères. Nous remarquerons d'abord qu'il y a à ce propos une distinction importante à établir. Dans la plupart des monastères, on ne donnait pas l'hospitalité à tout le monde indistinctement. Il est facile de comprendre que c'eût été ouvrir la porte à des exigences qui seraient devenues ruineuses. Il existait d'ordinaire un quartier des étrangers où l'on n'admettait que les hauts personnages et, ajoutons-le, ces hauts personnages, arrivant avec une suite imposante, des chevaux, des meutes, causaient parfois à la communauté un préjudice à la fois moral et matériel. Quant aux pauvres, c'était à la porte de l'abbaye que les distributions de secours s'opéraient et de fréquentes donations ont été faites avec la mention que le produit des legs devait être remis aux pauvres *ad portam*, à l'entrée du monastère.

D'hôpital véritable il n'y en avait d'ordinaire aucun, car l'infirmerie conventuelle était réservée aux religieux, aux novices, aux autres membres du personnel du monastère.

Seules les anciennes abbayes, comme Nivelles, par exemple, eurent leur hôpital; mais, dans la suite, cet établissement spécial, qui devint à Nivelles l'hôpital du Saint-Sépulcre, ne conserva avec l'abbaye ou chapitre que des rapports de sujétion ou de subordination. Il aurait été essentiel de montrer de quelle manière s'opéra cette transformation, qui se produisit également dans toutes les localités où une ville se forma à côté d'un établissement monastique.

L'auteur a accepté, sans le moindre contrôle et sans les discuter, des données parfaitement inexactes et à propos desquelles un peu de critique n'aurait pas été superflu. Admettre *a priori* l'existence à Rome d'un hôpital pour les Belges dès l'année 713, celle d'un hôpital aux Estinnes en 743, d'un autre à Mons en 800, d'un autre encore à Bruges en 1035, d'un autre à Messines où Richilde soignait les malades, en 1060, tandis qu'il est parfaitement prouvé que cette princesse gouverna le Hainaut jusqu'à sa mort; parler de la visite d'Innocent II à l'hôpital de Bruxelles, en 1132, alors qu'il y a ici confusion avec l'Église de Noyon, comme on l'a suffisamment établi, c'est accepter les faits de toutes mains et sans se soucier de la vraisemblance ou des travaux récents d'érudition.

L'auteur, après avoir complètement passé sous silence les institutions charitables qui furent établies du temps de l'Empire romain, pose en fait qu'après la chute du paganisme il se fonda immédiatement un grand nombre d'établissements de charité en Belgique. L'assertion n'est pas exacte même si l'on comprend dans cette catégorie les monastères, car ces derniers restèrent en petit nombre jusqu'au douzième siècle. Tout ce que le mémoire rapporte des spoliations de Charles Martel, des lois de Pepin le Bref et de Charlemagne, de l'influence de la féodalité,

du réveil de l'activité monastique au XI^e siècle et de la guerre des investitures, n'a que peu de rapports avec la question posée par l'Académie; c'est de l'histoire religieuse et ce qui y concerne spécialement les hôpitaux ou autres établissements de bienfaisance me paraît vague et écourté.

L'extension que l'auteur a donnée à cette partie de son œuvre lui a fait négliger ce que j'en appellerai la seconde partie. Il ne nous expose, en effet, ni l'organisation des premières sociétés de secours mutuels ou *charités* établies par les gildes communales, ni la naissance des grands hôpitaux qui furent fondés dans les villes, ni celle des léproseries, par lesquelles on s'efforça de lutter contre la lèpre, ce fléau terrible, fléau dont on réussit à arrêter les progrès; ni celle de nos innombrables Tables du Saint-Esprit ou bureaux de bienfaisance, ni celle de la question des domiciles de secours, question qui s'agitait déjà au treizième siècle. Les données qu'il a recueillies sur l'organisation intérieure, l'administration, les ressources, etc., de nos établissements charitables sont tout à fait incomplètes et groupées sans méthode. Il est impossible de se rendre compte, d'après son travail, des innovations, à la fois nombreuses et fécondes, qui se manifestèrent chez nous, au moyen âge, dans l'organisation des institutions de charité.

L'auteur, dans son travail, exprime quelques idées essentielles que nous ne pouvons partager. Il prétend (p. 56) qu'autrefois « personne ne voulait procéder au partage de » quelques pièces de monnaie et dans ce but se faire inscrire » sur une liste charitable. » Chacun, ajoute-t-il, aimait à contribuer à soulager les pauvres; il ne suffisait pas à nos aïeux d'organiser une caisse générale de secours, abandonnée aux soins d'un administrateur salarié.... Nous n'insisterons pas sur cette diatribe, qui n'a aucune portée

sérieuse; nous nous demanderons seulement où l'auteur a trouvé qu'au moyen âge l'administration de la dotation des hôpitaux ou des tables du Saint-Esprit n'exigeait pas la nomination de receveurs et d'employés rétribués. S'il avait véritablement répondu à la question posée par l'Académie, il aurait pu nous donner le chiffre de leurs émoluments, au moins dans l'une ou l'autre grande maison de charité.

Une idée, également fausse, sur laquelle l'auteur revient à plus d'une reprise, c'est que chaque ville, en ce qui concernait les institutions charitables, avait pour ainsi dire ses mœurs, ses usages, ses coutumes différentes. Rien n'est plus inexact. Sans doute les institutions présentaient des nuances selon les localités; mais, en réalité, partout elles reposaient sur les mêmes bases : l'hôpital, l'hospice, la léproserie, la Table du Saint-Esprit, etc., à part quelques détails secondaires, étaient ici ce qu'elles étaient là.

En terminant l'auteur fait la déclaration suivante : « Au » seizième siècle, lorsque la lèpre marchait à sa fin, un » temps meilleur apparut de différents côtés. Il semble » que la coopération des administrations des villes, aidées » par quelques ecclésiastiques, introduisit, dans l'organi- » sation de la charité, une ère nouvelle, oui la meilleure » ère qui eût existé pour la classe pauvre depuis l'époque » de Charlemagne. Ceci seulement est confirmé par toute » l'histoire du moyen âge en Belgique, malgré les plus » beaux efforts : Vous aurez toujours les pauvres (1). »

(1) Voici le texte même du mémoire : « In de zestiende eeuw eindelijk, » toen de melaatschheid sterk aan 't afnemen was, komt van vele zijden » een gelukkiger tijd aanbreken, en het schijnt dat de samenwerking van » de stedelijke besturen, ondersteund door sommige geestelijken, in de

Je pourrais me borner à alléguer ce paragraphe pour soutenir mon opinion. Le seizième siècle ne fut nullement un temps heureux pour la classe pauvre; le contraire est attesté par les cris de détresse que l'on entendit alors pousser de tous côtés et par les efforts surhumains que l'on fit, surtout en Flandre, pour venir au secours des malheureux, dont le nombre avait augmenté dans des proportions considérables. En même temps que le paupérisme, la criminalité grandissait aussi et, pour s'en convaincre, il suffit de parcourir les comptes des offices de justice. Le seizième siècle ne constitua pas une ère « heureuse. » Si l'auteur a voulu dire que cette époque vit apporter de grandes améliorations dans l'organisation des administrations charitables, je tomberai d'accord avec lui; mais, ici encore, on rencontre le défaut capital du mémoire, où l'auteur n'appuie pas suffisamment sur les faits essentiels se rattachant à la question qui l'occupe.

Et que dire de sa conclusion désolante? Quelle est sa pensée? Certes il y aura toujours des gens condamnés à la misère, soit par la paresse ou d'autres vices, soit par des circonstances funestes, indépendantes de leur volonté. C'est une loi fatale, triste conséquence de notre nature et de nos passions. Mais en résulte-t-il qu'il existera toujours, dans la société, une classe condamnée à végéter dans le dénûment et l'abandon? N'acceptons pas ce blasphème contre le passé, ce défi jeté à l'avenir. Disons, au contraire, à l'hon-

» organisatie van 't armwezen een betere tijd, ja de beste tijd was, die sedert Karel den Groote voor de arme klasse had bestaan.

» Dit alleen wordt door de geheele middeleeuwen, ondanks alle schoone pogingen in België, bevestigd : « De armen zult gij altoos hebben. »

neur de la civilisation, qu'en avançant dans sa marche elle a atténué bien des maux, séché bien des larmes, tari plus d'une source du mal. Elle a répudié l'esclavage et le servage; elle lutte contre le paupérisme, qui, espérons-le, ne résistera pas à ses efforts. A toutes les époques des cœurs généreux ont pratiqué la charité; aujourd'hui plus que jamais on essaye de seconder ses efforts en recherchant les causes de la pauvreté et les moyens d'améliorer la condition du pauvre. C'est à ce point de vue surtout que l'étude du passé est intéressante et fructueuse : en montrant les résultats déjà obtenus, elle encourage à tenter des améliorations nouvelles.

En terminant, je dirai que dans mon opinion le mémoire ne me paraît pas mériter d'être couronné. L'auteur n'a traité son sujet que d'une manière très-incomplète. Trop étendu sur les temps primitifs, où il applique aux établissements de bienfaisance des détails qui appartiennent essentiellement à l'histoire monastique, il passe rapidement sur le moyen âge et les nombreuses institutions de charité qui surgirent alors. La question de l'administration intérieure, des revenus, etc., des fondations n'est qu'effleurée; quant à ce qui concerne l'influence sur la condition matérielle et morale des classes pauvres, il n'en est question nulle part. Le mémoire, à mes yeux, est donc tout à fait insuffisant. »

Rapport de M. P. De Decker.

« Je n'ai reçu le mémoire sur la charité que le 25 mars au soir.

Je me suis empressé de l'examiner afin de pouvoir, immédiatement, le communiquer au troisième commissaire.

Je regrette de n'avoir pas le temps d'apprécier convenablement ce travail qui dénote une étude sérieuse des nombreuses et importantes questions qui se rattachent aux diverses organisations de la charité dans nos provinces.

Malheureusement, ce mémoire est rédigé sans méthode et même avec une certaine confusion. L'auteur s'arrête trop longtemps aux premiers siècles du moyen âge et ne donne pas de développements suffisants aux grandes réformes introduites, à partir du XII^e et du XIII^e siècle, par l'établissement des communes, par l'institution des métiers et confréries, par le caractère laïc imprimé aux administrations charitables.

Il ne semble pas avoir compris, ou du moins il n'a pas signalé l'importance de la révolution introduite au XVI^e siècle, à la voix de Vivès, dans l'administration de la bienfaisance. Ce travail de centralisation, poursuivi par le concours des deux autorités, donna lieu à des discussions et à des oppositions dont notre histoire littéraire offre peu d'exemples et qui ont été résumées dans une notice due à la plume savante de notre ancien et regretté confrère M. le chanoine Carton.

Je ne saurais donc pas proposer à la classe de couronner ce mémoire tel qu'il est; mais j'exprime le désir que la question soit remise au concours, afin que l'auteur du mémoire puisse reprendre, — sans se perdre dans des détails qui exigeraient des volumes, — un travail pour lequel les principaux éléments sont déjà réunis, et qu'il ne s'agit plus que de coordonner dans une vaste synthèse, pour se conformer à la pensée qui a dicté la question mise au concours. »

Rapport de M. J. F. J. Heremans.

« Je me rallie entièrement à l'opinion de mes honorables confrères MM. Alph. Wauters et P. De Decker concernant le mémoire *Sur les institutions de charité en Belgique* que la classe a soumis à notre examen. Quoique l'auteur y ait fait preuve de beaucoup d'érudition et d'une étude sérieuse de la question proposée, ce travail manque en général de méthode et de proportion et est incomplet quant aux dernières périodes que le concurrent avait à traiter. J'ajouterai que le style de ce mémoire qui est écrit en flamand, n'est pas à l'abri de toute critique : non-seulement il n'est pas élégant, mais souvent il est incorrect. J'adhère aux conclusions de MM. Wauters et De Decker : j'estime comme eux qu'il n'y a pas lieu de décerner le prix. »

TROISIÈME QUESTION.

Faire l'histoire du droit de chasse et de la législation sur la chasse en Belgique et dans le pays de Liège.

Ajouter à cette histoire des notions sommaires sur le même sujet en France, en Angleterre, en Allemagne, en Italie et en Hollande.

Rapport de M. G. Nypels.

« La chasse est contemporaine de la formation des premières sociétés. C'est par elle que les hommes parvinrent à se défendre contre les attaques des animaux sauvages.

Les chasseurs intrépides, qui avaient purgé une contrée des fauves dangereux qui l'infestaient, étaient honorés comme des bienfaiteurs de l'humanité. Ce sont des exploits de chasse qui ont fait de Nemrod un roi ; d'Hercule et de Thésée des demi-dieux. Et, de nos jours encore, le fameux *tueur de lions*, Gerard, est considéré par les Arabes de l'Algérie, comme un bienfaiteur envoyé par le prophète.

Quand l'homme eut triomphé des animaux qui lui disputaient sa place, et quand la culture eut assuré sa subsistance, la chasse demeura comme un plaisir et souvent comme une passion jalouse et indomptable.

Alors vinrent les restrictions au droit de chasser, et, à la longue, ces restrictions en se multipliant ont fini par étouffer le droit. La chasse fut un *privilege* que s'arrogèrent les forts, et elle devint une cause de misère et d'oppression pour le peuple.

L'histoire de la *législation sur la chasse* ne peut être que le récit des faits et des circonstances qui ont successivement amené, puis supprimé ce *privilege*.

Cette histoire fait l'objet du mémoire portant la devise : *Venandi studium cole*, dont je vais avoir l'honneur d'entretenir la classe des lettres.

Deux parties distinctes composent ce mémoire : l'histoire des lois et coutumes qui ont régi la chasse sur les territoires qui forment la Belgique actuelle.

Et l'histoire des législations *étrangères* sur la chasse.

L'auteur a divisé l'histoire de notre législation *nationale* en trois périodes, que distinguent rationnellement les principes, diamétralement opposés, qui ont régi successivement le droit de chasse.

La première période, partant des temps primitifs, s'étend jusqu'à l'établissement de la féodalité. C'est la période où

domine le principe du droit naturel : Le gibier appartient au premier occupant.

La seconde période comprend les siècles pendant lesquels ont prévalu les lois féodales. La chasse, droit régalien ou seigneurial, est une dépendance tantôt du fief, tantôt du droit de justice.

Durant la troisième période, enfin, le législateur revient aux principes primitifs, modifiés suivant les exigences de notre temps. Elle comprend les lois sur la chasse, rendues depuis la fin du XVIII^e siècle jusqu'à nos jours.

Je vais parcourir rapidement ces trois périodes.

1^{re} période. L'auteur nous transporte tout d'abord et sans transition dans la forêt des Ardennes, qui alors n'avait pas de limites connues : c'était le labyrinthe sinistre rempli d'embûches et de périls des poètes du cycle carolingien.

Il dépeint les habitants de cette contrée en lutte continue avec les animaux et offrant des pièces de gibier, en sacrifice à la déesse chasserresse du pays, *Arduina*.

Sous la domination romaine, le gibier, tant qu'il jouit de sa liberté naturelle, est *res nullius* ; il appartient au premier occupant. Mais le droit d'occupation est soumis, dès lors, à une première restriction, résultant du *droit de propriété*. Chaque individu, en devenant propriétaire foncier, acquiert le droit incontestable de clore son terrain et de défendre au chasseur d'y pénétrer.

Et cependant, telle est la puissance du droit d'occupation que le chasseur devient propriétaire du gibier qu'il prend sur ce terrain, y eût-il chassé malgré la défense du propriétaire; seulement, celui-ci a droit à des dommages-intérêts.

Telles étaient les seules dispositions du droit romain, sur la chasse, encore du temps du Justinien. Elles consta-

tent des principes simples, justes et conformes à la nature des choses. Mais les Romains, quelques généraux célèbres exceptés, n'étaient pas chasseurs, il laissaient à leurs esclaves la peine de poursuivre le gibier destiné à leur table.

Après les invasions des peuples germaniques, le droit de chasse, bien que basé encore sur le droit de propriété, fut soumis à de graves restrictions.

Les chefs des Francs confisquèrent toutes les terres qui composaient le domaine impérial, les bénéfices des magistrats, des chefs et des soldats romains, les biens des familles détruites par le fait de la guerre ou qui s'étaient expatriées volontairement, peut être même une partie des biens des cités (1).

Cette riche dépouille mettait entre les mains du roi ou de ses compagnons d'armes, une partie considérable du territoire. Le roi devenait propriétaire de forêts immenses dans lesquelles il exerçait désormais exclusivement le droit de chasser.

Alors aussi furent établies ces grandes chasses d'automne qui mettaient sur pied toute la population d'un canton. Les compagnons du roi et les grands, pour prendre part à la chasse, les bourgeois et les paysans, pour voir passer les chasseurs et assister, tristes et mornes, au ravage de leurs champs.

Bientôt ces vastes forêts ne suffirent plus. Pour étendre le domaine des plaisirs du roi et y ajouter des forêts giboyeuses, on enlève des cantons forestiers tout entiers à leurs propriétaires; c'est ce qu'on appelait *créer une forêt*.

Puis après, on étend cette pratique aux terrains qui

(1) PARDESSUS, *Loi salique*.

n'appartiennent à personne et sur lesquelles la chasse avait été jusque-là ouverte à tous. On englobait, de cette manière, à peu près toutes les terres qui appartenaient à des communautés, pour les planter d'arbres.

A la longue, les créations de nouvelles forêts étaient devenues tellement fréquentes que Louis le Débonnaire dut les interdire. Elles enlevaient, disait-il, trop de terres à la culture au grand détriment du peuple.

La loi salique et les capitulaires répriment plusieurs faits qui se rattachent à la chasse, mais le *délit de chasse*, proprement dit, n'existe pas encore.

Celui qui tue une pièce de gibier dans une forêt royale ou sur un terrain où il n'a pas droit de chasser est puni, non pas pour avoir chassé, mais pour avoir *volé* une pièce de gibier qui appartient au roi.

Les autres dispositions pénales de ces rois ont le même caractère ; elles répriment les vols des ustensiles de chasse, des animaux dressés à la chasse et la peine qui est toujours l'amende (la composition et le *Fredum*), est proportionnée au degré d'*adresse* ou d'*habileté* qu'avaient acquis ces animaux.

Le mémoire donne une analyse de toutes les dispositions relatives à la chasse qui se trouvent dans les lois germaniques et les capitulaires, et cette analyse est toujours confirmée par la reproduction des textes de ces lois.

L'auteur ne s'est pas attaché seulement aux deux lois qui nous intéressent plus particulièrement : la loi salique et la loi ripuaire ; il a analysé, avec un soin égal, les lois des Burgundes, des Allamands, des Bavares, des Lombards et des Visigoths.

J'arrive à la deuxième *période* qui comprend la féodalité.

Ici, je ne puis plus parler du Mémoire qu'en termes très-généraux. Il y a, dans cette partie, un luxe de détails qui défie toute analyse. L'auteur a eu la curiosité de compter les édits, placards, etc., qu'il a dû analyser : il y en a 540!

Pour donner à la classe une idée de l'étendue du Mémoire, pour la deuxième période, je puis me borner à en dire les subdivisions.

L'auteur étudie successivement, dans cinq chapitres, les lois, placards, édits, règlements, etc., émanés du pouvoir central et des pouvoirs locaux : sous les premiers temps de la féodalité et de la maison de Bourgogne; sous la maison d'Autriche-Bourgogne; sous la domination espagnole; sous les archiducs et les gouverneurs, et enfin, sous le gouvernement autrichien. Et sous tous ces gouvernements, il décrit, dans des paragraphes distincts, les coutumes particulières qui régissaient la chasse dans chaque province.

Le tout est terminé par un *coup d'œil rétrospectif*, dans lequel sont fort bien résumés les principes et les règles qui ressortent de cette législation si compliquée.

Puis viennent, sous trois titres différents : les analyses des lois sur la chasse, dans la principauté de Liège, dans le duché de Bouillon et dans la principauté de Stavelot et Malmedy.

Les principes qui dominaient le droit de chasse, sous les Carolingiens, ne furent pas abandonnés brusquement pour faire place à des principes nouveaux.

Tout changement radical dans la législation se fait insensiblement à la longue; il est établi par la coutume, longtemps avant qu'il soit confirmé dans un texte de loi. Ainsi fut-il des usages sur la chasse qui prévalurent sous le régime féodal.

La chasse, considérée d'abord comme un droit attaché à la propriété foncière, devint insensiblement un *droit régulier*, par exagération même du principe primitif. Le roi, considéré comme *propriétaire du territoire*, était investi à ce titre du droit de chasser dans tout le royaume.

Plus tard, la chasse fut un droit *seigneurial* attaché soit à la possession d'un fief, soit au droit de haute justice.

Les chasses royales et seigneuriales étaient protégées par des lois sévères; mais ces lois ne s'inquiétaient pas de ce qui se passait sur les territoires des bourgeois et des paysans. Pour prévenir les dévastations qui se commettaient impunément sur leurs territoires, les possesseurs d'alleux se mettaient sous la protection de quelque puissant voisin, au moyen du contrat d'inféodation par lequel ils abandonnaient le droit de chasse et bien d'autres droits, en échange d'une protection généralement efficace. Ainsi disparurent les dernières traces du droit de chasse des particuliers.

L'auteur du mémoire discute fort bien la question de savoir si, dans ce dernier état des choses, le droit de chasse pouvait être considéré encore comme un *droit régalien*, s'il n'était pas plutôt un *droit seigneurial*? Et il admet, avec raison, je crois, la dernière doctrine. « Ce qui aurait fait de la chasse un droit *régulier*, dit-il, c'eût été le droit reconnu au souverain de permettre, à qui bon lui semblait, de chasser par tout le pays, sur les terres et seigneuries d'autrui, et ce droit le souverain ne l'eut jamais. »

Dans le Brabant, les Joyeuses Entrées avaient fait de la chasse un droit *personnel* attaché à la qualité de citoyen brabançon. Dans ce Duché et dans celui de Limbourg, tout citoyen avait le droit de chasser *noblement*, c'est-à-dire,

avec des chiens ou des oiseaux, à condition d'être propriétaire foncier ou d'avoir l'autorisation d'un propriétaire et de se conformer, d'ailleurs, aux règlements.

On trouvera dans le mémoire des aperçus intéressants sur le droit de suite en matière de chasse; sur la propriété du gibier pris en délit; sur les mesures prises dans l'intérêt de la conservation du gibier, ou dans l'intérêt de l'agriculture; sur la surveillance et la police de la chasse et sur les juridictions en cette matière.

Quant aux peines, est-il besoin de dire qu'elles étaient, chez nos ancêtres comme partout en Europe, d'une sévérité hors de toute proportion avec la gravité morale des délits. La comparaison des lois actuelles sur la chasse avec les lois anciennes fournit un des exemples les plus frappants de la révolution qui s'est opérée dans les idées, sur le caractère moral des actions punissables et les limites du droit de punir.

L'amende est aujourd'hui la seule peine applicable aux délits de chasse. Autrefois, et jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, ces délits pouvaient être punis de l'emprisonnement, de la confiscation des biens, du pilori, de la marque, des verges, du bannissement, et même, dans certaines circonstances, de la peine de mort !

La troisième et dernière *période* comprend les lois sur la chasse, rendues depuis 1789 jusqu'à nos jours.

Elle est, comme de raison, divisée en trois parties :

La première comprenant les lois françaises applicables chez nous et rendues depuis 1789 jusqu'en 1814.

La seconde, les lois du gouvernement des Pays-Bas. On pourra se renseigner là sur certaines tentatives de réaction contre les principes posés par la loi de l'Assemblée constituante, tentatives qui restèrent heureusement sans effet.

La troisième partie, enfin, se compose d'une analyse détaillée de nos lois de 1846 et 1875, et de tous les documents législatifs accessoires qui s'y rattachent.

J'abuserais des moments de la classe, si je m'arrêtai sur cette période de la législation dont les principes sont connus.

La classe me dispensera aussi de l'entretenir de la seconde grande division du mémoire où il est question des législations étrangères.

Elle est beaucoup plus étendue que la première, et comprend l'analyse des législations de l'Allemagne, y compris l'Autriche; de la Grande-Bretagne et d'Irlande; de la France; de la Hollande, du Duché de Luxembourg, et de l'Italie.

La classe n'avait demandé sur les législations étrangères que des *notions sommaires*.

L'auteur du mémoire n'a pas cru devoir se renfermer dans ces limites étroites; il a étudié et analysé ces lois avec un soin égal à celui qu'il a mis à l'étude des lois nationales.

C'est un *surplus* qui, assurément, devrait entrer en ligne de compte, si la partie principale du mémoire ne se suffisait pas à elle-même.

Je rencontre dans le mémoire un second *surplus* qui, lui aussi, à sa valeur, et auquel, pour ma part, j'attache une grande importance. C'est une bibliographie très-étendue de la chasse, depuis la *Cynégétique* de Xénophon jusqu'en 1875. L'auteur a très-sagement pensé qu'il ne pouvait utilement aborder son sujet qu'après s'être entouré tout au moins des travaux de ses devanciers les plus recommandables. Dans un travail d'érudition, en effet, on ne néglige pas impunément les traditions scientifiques.

Après les observations qui précèdent et qui font déjà pressentir les conclusions auxquelles je vais arriver, je veux ajouter deux observations critiques, mais de critique très-supportable.

D'abord, le mémoire est trop étendu. L'auteur en convient lui-même. « Si les développements que nous avons dû lui donner, dit-il, peuvent paraître exagérés, c'est que nous avons eu réellement la *main forcée*. »

Cela est vrai; mais tout en ayant la main forcée par l'abondance des matériaux, on pouvait, je crois, être plus court. La longueur que je reproche au mémoire provient de ce que l'auteur, après avoir donné une analyse des innombrables documents législatifs qu'il a dû étudier, reproduit encore les *textes mêmes* de ces documents.

Il devait, je le sais, *justifier* ce qu'il avançait, mais il pouvait, tout au moins, rejeter les textes *en note*. Cela n'aurait pas, à la vérité, diminué matériellement le mémoire, mais ce procédé en eût rendu la lecture plus agréable. D'ailleurs, sur dix lecteurs du mémoire, il y en aura huit qui croiront l'auteur sur parole et ne regarderont pas aux notes.

La législation sur la chasse forme une matière spéciale, mais une matière très-importante parce qu'elle touche à la fois au droit administratif, au droit civil et au droit pénal. Nous posséderons, grâce à l'auteur du mémoire, un inventaire exact et complet de tout ce que le législateur a édicté sur cette matière; mais, pour prendre place dans une histoire générale de la législation belge, le mémoire devra être considérablement réduit.

Voici la seconde observation que m'a suggérée la lecture du mémoire : L'auteur eût été, à mon avis, bien inspiré s'il avait relevé de temps à autre la sécheresse inévitable

d'une longue nomenclature de lois, par quelques récits épisodiques. Le sujet s'y prêtait admirablement. Il pouvait faire assister le lecteur à une de ces grandes chasses d'automne où apparaissaient Charlemagne et tous les grands de sa cour et de son entourage, avec leurs armes, leurs chevaux, leurs meutes et leurs faucons.

L'histoire de la chasse se lie intimement à celle du pays, car elle a toujours été l'occupation à peu près exclusive des chefs et des grands quand ils n'allaient pas en guerre.

La description d'une chasse *royale*, sous les ducs de Bourgogne, sous Albert et Isabelle, et même sous Marie-Thérèse, autant d'études de mœurs qui permettaient de prendre sur le fait les abus tolérés par les lois sur la chasse, à ces diverses époques.

Je sais bien que cela n'était pas dans le programme. On ne demandait pas aux concurrents une œuvre littéraire, mais enfin un peu de littéraire ne fait jamais de mal, même dans une œuvre d'érudition. Ce n'est pas que le mémoire soit entièrement dépourvu d'épisode. J'y ai trouvé l'histoire du procès d'un certain Scotelman, seigneur de Perwez, qui avait assommé deux pauvres paysans qui poursuivaient un lapin. Ce brutal seigneur fut condamné par le conseil de Brabant à 2,000 francs d'amende, malgré les conclusions du ministère public qui requérait une condamnation à mort et la confiscation des biens. Il serait assez curieux de rechercher où le conseil de Brabant a trouvé la loi qui se contente d'une amende, comme expiation de deux assassinats.

Je me résume.

Ou je me trompe fort, ou le mémoire dont je viens d'entretenir l'Académie est l'œuvre d'un chasseur d'élite, d'un chasseur passionné. Les cahiers qu'il nous a envoyés

dégagent certain parfum de carnassière, auquel il n'y a pas à se tromper. Cette circonstance seule explique l'étendue considérable du mémoire; quand on parle d'un sujet *con amore*, on s' imagine facilement qu'on n'en a jamais dit assez.

Quoi qu'il en soit, le mémoire : *Venandi studium cole*, répond complètement à ce que la classe était en droit d'attendre des concurrents; il est le résultat de recherches longues et pénibles, qui ont été élaborées et mises en ordre avec un soin qu'on ne saurait trop reconnaître. Sur les législations étrangères, il donne des renseignements très-détaillés qui dépassent de beaucoup les *notions sommaires* qu'exigeait le programme.

En conséquence, je n'hésite pas un seul instant à proposer à l'Académie de lui décerner le prix et d'en ordonner l'impression dans un de ses recueils.

Rapport de M. Thonissen.

« L'analyse exacte et lucide, faite par notre honorable et savant confrère M. Nypels, suffit pour faire apprécier le caractère et la valeur du mémoire portant la devise *Venandi studium cole*. De même que le premier rapporteur, j'estime que la médaille d'or doit être décernée à l'auteur de ce vaste et remarquable travail; mais, contrairement à l'avis émis par M. Nypels, je pense qu'il n'y a pas lieu de faire imprimer le mémoire aux frais de l'Académie.

Un défaut qui, dans ces dernières années, se manifeste de plus en plus dans tous nos concours académiques, consiste dans l'étendue démesurée des réponses qu'on nous adresse. Au lieu de rédiger un mémoire, on compose un livre, en lui donnant des proportions aussi larges que pos-

sible, et, sans compter les autres inconvénients attachés à ce procédé anormal, on impose à l'Académie des dépenses que sa modeste dotation n'est pas en état de supporter. Jamais cette tendance, contre laquelle il importe de réagir, ne s'est plus clairement produite que dans la rédaction du mémoire actuel, qui se compose de six volumes in-4° ! Tandis que la Classe des lettres ne demandait que des notions sommaires sur les législations étrangères, l'auteur, méconnaissant ce vœu dicté par la raison et la prudence, a analysé, dans tous leurs détails, les lois de l'Allemagne, de l'Autriche, de la Grande-Bretagne, de l'Irlande, de la France, de la Hollande et du Grand-Duché de Luxembourg. Bien plus, dans la plus grande partie de son travail, après avoir analysé d'innombrables documents législatifs, il reproduit ensuite les textes mêmes de ces documents. Assurément ces recherches, ces analyses et ces collections de textes ne sont pas dépourvus d'intérêt. Ils peuvent figurer avec honneur et profit dans un livre consacré à l'histoire de la législation de la chasse dans les divers pays de l'Europe; mais l'Académie n'a pas pour mission d'éditer des livres ou des répertoires, quel que soit d'ailleurs leur mérite : elle ne doit publier que de vrais mémoires académiques. »

Rapport de M. Alphonse Wauters.

« *L'histoire du droit de chasse et de la législation sur la chasse* constitue un travail considérable et qui a demandé à l'auteur de longues recherches. Pour ce motif je ne puis donc que proposer, comme le font mes deux honorables collègues, de lui accorder la médaille d'or.

Je reconnais il est vrai, avec M. Thonissen, que ce beau travail présente des dimensions trop considérables. Il se

compose, en effet, de sept cahiers, comprenant 871 pages d'écriture, outre, en 46 pages, une bibliographie où sont énumérés tous les ouvrages anciens et modernes relatifs à la chasse, son histoire, sa législation, ses usages et son droit à diverses époques et chez différents peuples. L'œuvre entière ne formerait guère moins de deux volumes. L'auteur ajoute à son titre principal cette indication supplémentaire : *suivi de notions sommaires sur le même sujet en France, en Angleterre, en Allemagne, en Italie et en Hollande*. Ces notions sommaires remplissent 498 pages.

Dans mon opinion, ce serait agir avec une sévérité excessive que de repousser l'impression du mémoire. On pourrait exiger de l'auteur qu'il abrège ces notions sommaires dont nous venons de parler et qui n'offrent pas, pour la Belgique, le même intérêt que la première partie. De plus, dans cette dernière, il pourrait rejeter en note les textes de lois qu'il cite. Réduit de la sorte, le mémoire figurerait avec honneur dans les collections de nos *Mémoires couronnés* et le seul reproche qu'on peut adresser à l'auteur viendrait à disparaître. »

PRIX DE STASSART.

CONCOURS POUR UNE NOTICE SUR UN BELGE CÉLÈBRE
(IV^e PÉRIODE).

Conformément à la volonté du fondateur et à ses généreuses dispositions, la classe avait offert, pour la quatrième période de ce concours, un prix de SIX CENTS FRANCS à l'auteur de la meilleure notice consacrée à *Christophe Plantin, ses relations, ses travaux et l'influence exercée par l'imprimerie dont il fut le fondateur*.

Rapport de M. Scheler.

« Dans sa séance du 10 mai 1875, la classe avait décidé que la question relative à Plantin, pour laquelle deux concurrents étaient entrés en lice sans succès, serait remise au concours de 1876. En réponse à ce nouvel appel, deux mémoires lui ont été présentés, sur lesquels je vais avoir l'honneur d'exprimer mon appréciation.

Le n° 1, écrit en français et portant la devise *Ardore et Constantia; Esperant mieus*, est le même travail sur lequel les commissaires de l'an dernier avaient unanimement énoncé des conclusions négatives, et que l'auteur représente après lui avoir fait subir quelques modifications avantageuses dans la distribution de la matière et dans le développement de quelques points.

La classe, en formulant, ou plutôt en précisant la question, avait particulièrement recommandé aux concurrents que leur travail fût *surtout littéraire*. Elle n'entendait pas par là que le mérite de la forme dût absolument l'emporter sur celui du fond, mais bien que la palme serait déniée à un ouvrage dépourvu des qualités essentielles qui constituent une œuvre proprement littéraire. Ces qualités, le critique le plus facile ne saurait les accorder au mémoire dont il s'agit. Rédigé dans un style négligé et lourd, trahissant l'effort et l'embarras, il joint aux défauts de soin, d'aisance, de clarté et d'élévation, des incorrections nombreuses, des solécismes choquants, qui, comme le disait le premier rapporteur de l'an dernier, ne se laissent nullement imputer au copiste.

La défectuosité que je viens de signaler, plaçant l'auteur en dehors des conditions requises pour l'obtention

du prix, il me sera permis de passer rapidement sur le fond de l'ouvrage.

Des 52 pages dont celui-ci se compose, 14 sont consacrées à la biographie de Plantin, 13 au relevé des principales publications sorties de ses presses, 4 seulement à ses relations et à l'influence exercée par son établissement. Dans leur ensemble, ces trois chapitres effleurent à peu près tous les faits intéressants, avérés ou douteux, qu'il était possible de puiser aux sources d'information consultées par l'auteur; mais ces faits sont exposés sans un ordre méthodique assez réfléchi, développés sans juste proportion et entremêlés çà et là de digressions déplacées, telles que le récit du sac d'Anvers de 1576.

Une critique approfondie des légendes qui ont envahi le terrain historique de la vie de Pantin outre-passait peut-être le cadre d'une simple notice littéraire; néanmoins on pouvait exiger de l'auteur une attitude plus franche, plus décidée dans les parties nébuleuses de son sujet.

L'an dernier, notre confrère, M. Le Roy, résumait son jugement sur le travail de l'auteur en ces termes : « Ce » n'est pas là un travail médité, coordonné, harmonisé » dans toutes ses parties, rapporté à une pensée élevée, » un mémoire académique enfin, surtout un mémoire » littéraire, pouvant prétendre à un prix littéraire. »

Malgré le remaniement auquel l'auteur a soumis sa composition primitive, mon sentiment est que cette sentence reste applicable au mémoire révisé qui nous est présenté cette année.

Le mémoire n° 2, portant la devise *Labore*, est écrit en flamand; il comprend 121 pages petit in-4°. L'auteur me semble avoir parfaitement compris la portée de la tâche

qu'imposait la formule de la question; il a senti que ce que l'on demandait n'était pas une dissertation savante sur Plantin et son œuvre, une monographie destinée à instruire, orienter et éclairer le bibliographe ou l'historien littéraire, mais un tableau fait avec art, retraçant fidèlement et sous ses divers aspects, pour le grand public lettré, la physionomie de l'illustre typographe anversois, et représentant à la fois avec vérité le milieu politique, social et scientifique dans lequel il a déployé sa féconde activité. Grâce aux nombreux détails que, surtout dans ces derniers temps, l'érudition a rassemblés sur Christophe Plantin et qui tous sollicitent l'attention et la critique du biographe, il serait facile à quelque judicieux et compétent compilateur de composer un gros volume, bourré de citations et de documents, sur l'émule des Alde et des Estienne.

Mais moins aisée est la tâche qui consiste à condenser en quelques feuilles d'impression la substance de tous les matériaux disponibles, à être à la fois concis et complet, attachant par la forme et sobre de rhétorique creuse et artificielle, compassé dans l'ordonnance de la matière sans se rendre l'esclave d'un ordre mathématiquement tracé.

La tâche, ainsi envisagée, a été, à mon avis, aussi bien remplie que comprise par l'auteur.

Son travail débute par un aperçu de l'état moral et matériel de la ville d'Anvers au moment où Plantin vint s'y fixer et par l'exposé des faits biographiques antérieurs à son premier établissement. Sur ce dernier point, la part de la légende est sobrement et sûrement démêlée. L'auteur fait preuve de la même circonspection, de la même défiance, à l'égard des récits qui concernent les débuts industriels de Plantin; par contre il n'hésite pas à accorder

une juste part de vérité à la relation du fameux manuscrit de Leyde, révélant les rapports du futur architypographe royal avec le chef de la secte mystique de la *Maison de la Charité*. Les pages consacrées aux premières années de l'activité typographique de Plantin, tout en énumérant ses principaux produits, accompagnent ce dénombrement d'intéressants aperçus sur les progrès successivement réalisés, tant au point de vue de la quantité qu'à celui de l'importance littéraire. Le côté purement technique n'a point été négligé non plus.

Je crois inutile d'allonger ce rapport par une analyse détaillée du mémoire et pouvoir me borner à la déclaration que d'une lecture attentive il résulte pour moi : qu'aucun fait biographique important n'a échappé à l'attention de l'auteur ; que les parties intégrantes de la question relatives aux savants collaborateurs et correspondants de l'imprimeur, à ses propres travaux littéraires et à l'impulsion que son établissement a imprimée au mouvement scientifique tant dans le domaine des études classiques que dans celui des sciences exactes, que ces parties, dis-je, ont été traitées dans une mesure convenable et avec l'intelligence voulue pour aborder ces questions. Ajoutons que l'historique du chef-d'œuvre Plantinien, la Polyglotte, occupe une large place dans la notice, ainsi que le sort des ateliers anversoises après la mort du fondateur.

En un mot, mon impression est que le sujet a été présenté, dans ses divers éléments, avec tous les développements que comportent les limites d'une *notice littéraire*. Selon ma connaissance personnelle de la matière, toutes les sources ouvertes et accessibles jusqu'ici ont été mises à profit avec un discernement judicieux. Sans doute, les trésors acquis récemment par la ville d'Anvers, surtout la

vaste correspondance de Plantin, eussent pu considérablement enrichir les matériaux d'une étude sur cette grande et belle figure de nos annales nationales et éclairer la voie de son biographe ; mais ces trésors sont, comme on sait, pour le moment encore fermés à l'exploitation de la science.

Votre rapporteur s'estime peu compétent pour juger du mérite spécialement littéraire de la notice soumise à son examen ; l'idiome flamand ne lui est pas assez familier pour en connaître toutes les ressources et pour ne pas être exposé à glisser, sans les apercevoir, sur les imperfections d'un travail écrit en cette langue. Il lui semble, à son point de vue d'étranger, que le style du mémoire est aisé, simple et correct, sans manquer de coloris et de vigueur ; cependant, il subordonne humblement son appréciation en ce point à celle des honorables confrères qui le liront après lui.

Sous cette réserve quant à la forme, mes conclusions sont que l'auteur du mémoire n° 2, portant l'épigraphe *Labore*, s'est rendu digne de la distinction académique à laquelle il aspire. »

Rapport de M. Wagener.

« Je me rallie de tout point aux conclusions de notre honorable confrère M. Scheler.

Le mémoire n° 1, portant pour devise : *Ardore et Constantia* ; *Espérant mieus*, ne saurait entrer en ligne de compte. Au point de vue du style, c'est une œuvre d'écolier. Les fautes les plus grossières y abondent et il n'y a pas jusqu'à la première phrase qui ne contienne un solécisme. Inutile de s'y arrêter davantage.

Au contraire, le mémoire n° 2, portant pour épigraphe : *Labore*, me paraît, comme à votre premier commissaire, digne à tous égards de la distinction à laquelle il aspire.

L'auteur est parfaitement maître de son sujet, et il en a groupé les différentes parties avec un incontestable talent. Il a fait preuve d'une critique aussi ferme que modérée et son style est sobre et correct, en même temps qu'attachant et coloré.

Pas plus que votre premier commissaire, je n'ai la prétention de connaître toutes les ressources du flamand. Je crois toutefois posséder suffisamment cet idiome pour pouvoir déclarer que sous le rapport de la langue, le mémoire n° 2 ne laisse rien à désirer. »

Rapport de M. Thonissen.

« Je me rallie pleinement aux avis émis par mes savants confrères MM. Scheler et Wagener. Comme je ne pourrais que répéter les raisons si nettes et si concluantes alléguées par le premier commissaire, je crois ne pouvoir mieux faire que de m'en rapporter purement et simplement à son rapport. »

La classe décide que tous les rapports ainsi que les mémoires qui y ont donné lieu, resteront déposés sur le bureau jusqu'à la séance prochaine, séance dans laquelle elle prononcera son jugement et procédera, s'il y a lieu, à l'ouverture des billets cachetés renfermant les noms des auteurs couronnés.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

M. Ferd. Loise donne lecture de la continuation de son *Histoire de la littérature allemande* (fin du XVII^e et commencement du XVIII^e siècle).

— Vu l'heure avancée, M. Ch. Piot demande le renvoi à la prochaine séance de sa lecture sur les *Beers de Flandre* inscrite à l'ordre du jour.

— La classe s'est constituée ensuite en comité secret, pour s'occuper de la liste des candidatures aux places vacantes. Elle admet deux inscriptions nouvelles.

— Elle détermine de la manière suivante l'ordre des séances du mois de mai :

Le lundi, 8, à 1 heure, séance ordinaire de la classe des lettres, pour les élections, le jugement du concours et la lecture des pièces destinées à la séance publique.

Le mardi, 9, à 11 heures, séance ordinaire de la classe des sciences; à 1 heure, séance générale des trois classes pour régler entre elles les intérêts communs.

Le mercredi, 10, à 11 heures, séance ordinaire de la classe des beaux-arts; à 1 heure, séance publique de la classe des lettres.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 6 avril 1876.

M. F.-A. GEVAERT, directeur.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. L. Alvin, L. Gallait, G. Geefs, J. Geefs, C.-A. Fraikin, Éd. De Busscher, Alph. Balat, Aug. Payen, le chevalier Léon de Burbure, J. Franck, Gust. De Man, Ad. Siret, Ern. Slingeneyer, Alex. Robert, F. Stappaerts, G. Guffens, *membres*.

M. R. Chalon, *membre de la classe des lettres*, et Ch. Montigny, *membre de la classe des sciences*, assistent à la séance.

CORRESPONDANCE.

Par une lettre de rappel du 17 mars, M. le Ministre de l'Intérieur demande le renvoi du rapport semestriel de M. F. Servais, lauréat du grand concours de composition musicale de 1875, avec les observations auxquelles cette pièce a pu donner lieu.

— La Société des architectes du nord de la France, à Lille, envoie ses dernières publications.

— M. Emmanuel Neefs adresse, à titre d'hommage, un

exemplaire de son livre intitulé : *Histoire de la peinture et de la sculpture à Malines*, 1876, 2 vol. in-8°.

Des remerciements sont votés pour ce don.

RAPPORTS.

MM. J. Geefs et Fraikin déposent le rapport qu'ils ont été chargés de faire concernant le choix des sujets de sculpture à reproduire par les lauréats des grands concours pendant leur séjour à l'étranger.

La classe renvoie ce rapport à la Commission chargée de dresser la liste de ces œuvres, conformément à l'article 17 de l'arrêté royal du 22 mai 1875, réorganisant les concours précités.

Les délégués pour la peinture, la gravure et l'architecture sont priés de bien vouloir communiquer au plus tôt leur liste à la Commission qui se réunira le mardi, 9 mai, à 11 heures.

PROGRAMME DE CONCOURS POUR 1877.

SUJETS LITTÉRAIRES.

PREMIÈRE QUESTION.

Déterminer quelles ont été les influences qu'ont subies, pendant leur séjour en Italie, les artistes flamands P.-P. Rubens et Ant. Van Dyck.

Rechercher si, à leur tour, ces peintres n'ont pas aussi exercé une certaine influence sur les artistes italiens.

DEUXIÈME QUESTION.

Examiner les jetons des Pays-Bas au point de vue de l'art, des emblèmes et de l'histoire des mœurs et des faits politiques jusqu'à la fin du XVIII^e siècle.

TROISIÈME QUESTION.

Faire l'histoire de l'architecture qui florissait en Belgique pendant le cours du XV^e siècle et du commencement du XVI^e, architecture qui a donné naissance à tant d'édifices civils remarquables, tels que halles, hôtels de ville, beffrois, sièges de corporations, de justice, etc.

Décrire le caractère et l'origine de l'architecture de cette période.

QUATRIÈME QUESTION.

Faire l'histoire et la bibliographie de la typographie musicale dans les Pays-Bas, et spécialement dans les provinces qui composent aujourd'hui la Belgique.

La valeur des médailles d'or, présentées comme prix pour ces questions, est de *six cents francs* pour la première et de *mille francs* pour chacune des trois autres.

Les mémoires envoyés en réponse à ces questions doivent être lisiblement écrits, et peuvent être rédigés en français, en flamand ou en latin. Ils devront être adressés, francs de port, avant le 1^{er} juin 1877, à M. Liagre, secrétaire perpétuel, au Palais des Académies.

Les auteurs ne mettront point leur nom à leur ouvrage ; ils n'y inscriront qu'une devise, qu'ils reproduiront dans un billet cacheté renfermant leur nom et leur adresse.

Faute, par eux, de satisfaire à cette formalité, le prix ne pourra leur être accordé.

Les ouvrages remis après le temps prescrit, ou ceux dont les auteurs se feront connaître, de quelque manière que ce soit, seront exclus du concours.

L'Académie demande la plus grande exactitude dans les citations; elle exige, à cet effet, que les concurrents indiquent les éditions et les pages des ouvrages qui seront mentionnés dans les mémoires présentés à son jugement.

Les planches manuscrites seules seront admises.

L'Académie se réserve le droit de publier les travaux couronnés.

L'Académie croit devoir rappeler aux concurrents que les manuscrits des mémoires soumis à son jugement restent déposés dans ses archives comme étant devenus sa propriété. Toutefois, les auteurs peuvent en faire prendre des copies à leurs frais, en s'adressant, à cet effet, au secrétaire perpétuel.

SUJETS D'ART APPLIQUÉ.

PEINTURE.

On demande le carton d'une frise élevée à 5 mètres du sol et ayant 1 ,50 de haut sur un minimum de 4^m,50 de développement.

Cette frise est destinée à un édifice public.

Elle aura pour sujet : *L'enseignement de l'enfance. — La crèche école gardienne, le jardin d'enfants.*

Le carton, épreuve du concours, aura 75 centimètres de haut et au moins 2^m,25 de développement.

SCULPTURE.

On demande le bas-relief d'une frise placée à 5 mètres d'élévation et ayant pour sujet : L'INDUSTRIE LINIÈRE PERSONNIFIÉE.

Les dimensions de l'épreuve devront être de 1^m,60 de longueur sur 0^m,80 de hauteur.

Un prix de *mille francs* est attribué à chacun des sujets couronnés. Les cartons ou bas-reliefs devront être remis au Palais des Académies, avant le 1^{er} septembre 1877. Une reproduction de chacun des sujets couronnés devra être déposée dans les archives de la Compagnie.

L'Académie n'acceptera que des travaux complètement achevés, tant sous le rapport du dessin que du modelage.

Les auteurs ne mettront point leur nom à leur ouvrage ; ils n'y inscriront qu'une devise, qu'ils reproduiront dans un billet cacheté renfermant leur nom et leur adresse. Faute, par eux, de satisfaire à cette formalité, le prix ne pourra leur être accordé.

Les ouvrages remis après le terme prescrit, ou ceux dont les auteurs se feront connaître, de quelque manière que ce soit, seront exclus du concours.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Nothomb (Le baron J.-B.). — Essai historique et politique sur la révolution belge, tomes 1 et 2, 4^e édition. Bruxelles, 1876; 2 vol. in-8° (2 exemplaires).

Scheler (Auguste). — La mort du roi Gormond. Fragment unique d'une chanson de geste inconnue, conservé à la Bibliothèque royale de Belgique, réédité littéralement sur l'original et annoté. Bruxelles, 1876; extrait in-8°.

Plateau (F.). — Note sur une sécrétion propre aux coléoptères dytiscides. Bruxelles; br. in-8°.

Bormans (Stan.). — Répertoire chronologique des conclusions capitulaires du chapitre cathédral de Saint-Lambert, à Liège, tome 1^{er} (1427-1650). Liège, 1869-1875; vol. in-8°, extrait des tomes VI-XII des *Analectes pour servir à l'histoire ecclésiastique de la Belgique*.

Van Bambeke (Ch.). — Recherches sur l'embryologie des poissons osseux. I. Modifications de l'œuf non fécondé après la ponte. II. Premières phases du développement. Bruxelles, 1875; extrait in-4°. — Recherches sur l'embryologie des Batraciens. I. OEuf mûr non fécondé. II. OEuf fécondé. Bruxelles, 1876; extrait in-8°.

Failly (Le baron de). — Mémoire explicatif du général baron de Failly, Ministre de la Guerre et major général de l'armée belge en 1851. — Réponse du baron de Failly à l'ouvrage : Les conspirations militaires de 1851, par M. le lieutenant général à la retraite Eenens. — Deuxième réponse du baron de Failly à M. le lieutenant général Eenens. Bruxelles, 1876; vol. et 2 br. in-8°.

Fallon (Le baron Félicien). — Monographie des oiseaux de

la Belgique établie d'après le système d'ornithologie de M. Temminck. Namur, 1875; vol. in-8°.

Hane-Steenhuysse (Charles d'). — Le lieutenant général Constant d'Hane-Steenhuysse. Examen de l'ouvrage : Les conspirations militaires de 1851, publié par M. A. Eenens, lieutenant général à la retraite. Bruxelles, 1876; vol. in-8°.

Laho (U.) et Courtoy (R.). — Cas extraordinaire de lactation. Bruxelles; extrait in-8°.

Lyon (Clément). — Jean Guyot, dit Castileti, célèbre musicien wallon du XVI^e siècle, maître de chapelle de S. M. l'empereur d'Allemagne Ferdinand I^{er}, né à Châtelet en 1512. Charleroi, 1876; in-8°.

Monthaye (P.-A.). — L'instruction populaire en Europe et aux États-Unis d'Amérique, tomes 1 et 2. Bruges, 1876; 2 vol. in-8°.

Neeffs (Emmanuel). — Histoire de la peinture et de la sculpture à Malines. Gand, 1876; 2 vol. in-8°. (2 exemplaires.)

Thielens (Armand). — Note sur les Mollusques de la formation post-pliocène de l'Acadie, traduite du manuscrit anglais de G.-F. Matthew. Bruxelles, 1874; extrait in-8°.

Dépôt de la Guerre de Belgique, à Bruxelles. — Notice sur l'Association internationale de géodésie. — Carte topographique de la Belgique, gravée à l'échelle de 1/40,000. Feuilles de Wavre et de Dinant. Bruxelles, 1876; br. pet. in-8° et 2 feuilles in-pl.

Conseils provinciaux des neuf provinces. — Recueil des procès-verbaux des séances pour les sessions de 1875. Anvers, Bruxelles, etc., 1875; 9 vol. in-8°.

Société royale de numismatique de Bruxelles. — Revue belge de numismatique, 52^e année, 1876, 2^e liv. Bruxelles, 1876; in-8°.

Commissions royales d'art et d'archéologie. — Bulletin, XIV^e année 1875, n^{os} 11 et 12, Bruxelles; in-8°.

Annales des Travaux publics de Belgique, tome XXXIII, 3^e cah. Bruxelles, 1875; in-8°.

Administration communale d'Anvers. — Bulletin des archives d'Anvers (*P. Génard*), tome VII^e, 3^e liv. Anvers; in-8°.

L'Illustration horticole, t. 23, janvier et février 1876. Gand; 2 liv. in-8°.

Société archéologique de Namur. — Annales, tome XIII^e, 5^e liv. Namur, 1876; in-8°.

Société historique et archéologique dans le duché de Limbourg. — Publications, t. XII, 1875. Ruremonde; vol. in-8°.

Académie royale des sciences, à Amsterdam. — Verhandelingen : Afd. Natuurkunde, Deel XV; Afd. Letterkunde, Deel VIII. — Verslagen en Mededeelingen, Afd. Natuurkunde, 2^e Rks, Deel IX. — Jaarboek, 1874. — Processen-Verbaal, Afd. Natuurkunde, 1874-1875. — Carmina Latina. Amsterdam, 1875, 1876; 2 vol. in-4°, 2 vol., fasc. et br. in-8°.

Société hollandaise des sciences, à Harlem. — Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles : tome X, 4^e et 5^e liv. (Table raisonnée des matières contenues dans les dix premiers volumes); tome XI, 1^{re} liv. La Haye, 1875, 1876; 3 liv. in-8°.

Observatoire de Leyde. — Annales, tome IV. La Haye, 1875; vol. in-4°.

Catalogue des livres d'anatomie, médecine, chirurgie et instruments provenant du cabinet de feu le Dr Giraldès. Paris, 1876; vol. in-8°.

Gosselet (J.). — Esquisse géologique du département du Nord et des contrées voisines (2^e fasc. Terrains secondaires et tertiaires). — Le calcaire de Givet, 1^{re} et 2^e parties. — Le terrain dévonien des environs de Stolberg (Prusse). — Observations sur les sables d'Anvers. — Quelques faits géologiques observés récemment dans les concessions de Crespin et de Marly. Lille, 1875, 1876; fasc. et 4 extraits in-8°.

Guepin (Le R. P. dom Alphonse). — Solesmes et dom Guéranger. Le Mans, 1876; vol. in-8°.

Évêque d'Angers (Mgr l'). — Discours sur l'ordre monas-

tique prononcé dans l'église abbatiale de Solesmes à l'anniversaire des obsèques de dom Guéranger, le 16 mars 1876. Le Mans; extrait in-8°.

Société Linnéenne de Normandie, à Caen. — Bulletin, 2^e série, tomes 6, 7, 8 et 9. Caen; 4 vol. in-8°.

Bibliothèque publique de Douai. — Catalogue méthodique des imprimés avec une notice historique : Droit. Théologie. Douai, 1869, 1874; 2 vol. in-8°.

Société des architectes du département du Nord, à Lille. — Bulletin : 1871-1872, n° 4; 1872-75, n° 5, 1^{er}, 2^e, 3^e et 4^e trimestre. Lille, 1875, 1874; 5 liv. in-8°.

École normale supérieure de Paris. — Annales : 1^e série, tomes 1 et 2; 2^e série, t. 5^e, n°s 1 à 4, janvier, février, mars et avril 1876. Paris; 2 vol. et 5 fasc. in-4°.

Journal de l'agriculture, tome I, janvier à mars 1876. Paris; 13 cah. in-8°.

Revue des questions historiques, 58^e liv., 10^e année, 1^{er} avril 1876. Paris; in-8°.

Neue Zoologische Gesellschaft in Frankfurt A. M. — Der Zoologische Garden (Zeitschrift), N° 7 bis 12, XVI Jahrgang, Juli-December 1875. Francfort S. M., 6 livr. in-8°.

Naturwissenschaftliche Verein für Steiermark, Graz. — Mittheilungen, Jahrg. 1875. Gratz, 1875; vol. in-8°.

Zeeuwsch genootschap der wetenschappen te Middelburg. — Archief, Deel III, 2^{de} Stuk. — Mr. Laurens Pieter van de Spiegel (1757-1800), 2^{de} Deel (G. W. Vreede). Middelbourg, 1875; fasc. et vol. in-8°.

König. Bay. Akademie der Wissenschaften, München. — Abhandlungen : philoso.-philologis. Classe, 15. Bd., 5. Abth.; Mathem.-physik. Classe, XII. Bd., I. Abth. Munich, 1875; 2 fasc. in-4°.

Geologische Reichsanstalt in Wien — Jahrbuch, Jahrgang 1875, XXV. Bd., N° 4, October, November, December. — Verhandlungen, Jahrgang 1875, N° 14 bis 18. Vienne; fasc. et feuilles pet. in-4°.

London mathematical Society. — Proceedings, Nos. 85 and 86. Londres; in-8°.

Zoological Society of London. — Transactions, vol. IX, pts. 5, 6 and 7. — Proceedings of the scientific meetings for the year 1875, pt. IV. Londres, 1876; 3 fasc. in-4° et fasc. in-8°.

Royal geographical Society of London. — Proceedings, vol. XX, No. III, April 1876. Londres; in-8°.

Dublin University Biological Association. — Proceedings, vol. I, 1874, No. 1. Dublin, 1875; in-8°.

Müller (Albert). — Ueber das Auftreten der Wanderheuschrecke am Ufer des Bielersee's. Luzern, 1876; extrait in-8°.

R. Accademia dei Lincei. — Atti, serie 2^a: vol. I°, 1875-74; vol. II°, 1874-75. Rome; 2 vol. in-4°.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1876. — N^o 5.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 9 mai 1876.

M. GLOESENER, directeur.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. H. Maus, vice-directeur; L. de Koninck, P.-J. Van Beneden, Edm. de Selys Longchamps, H. Nyst, Gluge, Melsens, F. Duprez, J.-C. Houzeau, G. Dewalque, E. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, Steichen, A. Brialmont, E. Dupont, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Alb. Briart, F. Plateau, *membres*; Th. Schwann, E. Catalan, A. Bellynck, *associés*; J. De Tilly, L. Cornet, G. Van der Mensbrugghe et Alf. Gilkinet, *correspondants*.

CORRESPONDANCE.

Avant le dépouillement de la correspondance, M. le secrétaire perpétuel s'exprime en ces termes :

« Messieurs, j'éprouve un véritable bonheur à annoncer à la classe qu'un de nos honorables confrères, M. Houzeau, revient aujourd'hui prendre place parmi nous après une absence de dix-neuf années.

» Pendant ce long espace de temps, au milieu de circonstances difficiles et souvent même périlleuses, notre confrère n'a pas cessé un instant de cultiver la science avec un courage et un dévouement à toute épreuve ; il s'est constamment tenu en rapport avec la Belgique par des correspondances pleines d'intérêt, par de savantes communications académiques, par des livres dans lesquels la solidité du fond est unie à l'élégance et au charme de la forme.

» Dans la haute position que le gouvernement vient de lui confier, avec les nouvelles ressources scientifiques qui vont naturellement être mises à sa disposition, le directeur de notre Observatoire est appelé aujourd'hui à un nouveau genre de travaux, dont l'éclat ne peut manquer de rejaillir sur le corps savant qui est fier de le compter parmi ses membres.

» Je vous propose, Messieurs, de souhaiter une cordiale bienvenue à notre confrère M. Houzeau. »

Les applaudissements de la classe accueillent cette motion.

M. Houzeau remercie ses confrères pour la manière cor-

diale dont il est accueilli par eux. Il a toujours été fier, dit-il, de son titre de membre de l'Académie de Belgique, et bien qu'il ait souvent été invité par des sociétés étrangères à leur communiquer ses travaux, il a constamment tenu à honneur, comme vient de le rappeler M. le secrétaire perpétuel, de les réserver pour son pays. Il saisit cette occasion pour présenter à la classe un mémoire manuscrit, intitulé *Uranométrie générale*.

MM. Liagre, Quetelet et Montigny sont nommés commissaires pour examiner ce travail.

— M. le Ministre de la Guerre adresse, pour la bibliothèque, un exemplaire de la 9^e livraison de la *Carte topographique de la Belgique*, à l'échelle de $\frac{1}{40,000}$, comprenant les feuilles de Wavre et de Dinant. — Remerciements.

M. le major E. Adan, sous-directeur du Dépôt de la Guerre, offre, tant pour la bibliothèque de l'Académie que pour les membres qui s'intéressent à la géodésie, douze exemplaires d'une *Nouvelle notice sur l'Association internationale de géodésie*. — Remerciements.

— Le Comité d'exécution du congrès international d'hygiène et de sauvetage adresse, pour la classe et pour chacun de ses membres, des exemplaires du règlement général et des manifestes qui résument le but et les tendances de ce congrès. — Remerciements.

— L'école normale supérieure de Paris, la Société de géographie de Paris, la Société géologique du Nord, à Lille, et M. Milne-Edwards, associé, à Paris, remercient pour le dernier envoi annuel des publications de l'Académie.

— M. Cavalier adresse son Résumé météorologique pour Ostende pendant le mois de mars 1876.

— La Société de géographie à Lisbonne annonce son installation définitive et écrit, en même temps, qu'elle sera heureuse d'obtenir la sympathie de la Compagnie et de pouvoir contribuer au développement des études géographiques.

— M. Julien de Macar envoie un prospectus de la Carte géologique du bassin houiller de Liège, qu'il va publier comme complément à son mémoire couronné sur le même sujet.

— La classe accepte le dépôt des billets cachetés suivants :

1° *Sur la nature des éléments polyatomiques*; par M. W. Spring;

2° *Sur la cause des variations périodiques de la boussole*; par le même;

3° Suite à la communication préliminaire faite dans la séance du 1^{er} avril dernier, *Sur l'application de la thermodynamique à l'étude des variations d'origine potentielle des surfaces liquides*; par M. G. Van der Mensbrugghe.

— M. Folie donne lecture de la lettre suivante par laquelle M. W. Spring le prie de demander à la classe l'ouverture du billet cacheté dont celle-ci a accepté le dépôt le 4 mars dernier et qui a pour titre : *Étude des phénomènes capillaires. Exposé de quelques faits nouveaux.*

Liège, le 30 avril 1876.

MON CHER MONSIEUR,

A la demande de M. Stas, la classe des sciences de l'Académie a bien voulu accepter, dans sa séance du samedi 4 mars, le dépôt d'un pli cacheté renfermant l'énoncé de quelques faits, concernant l'électricité, auxquels m'avait conduit l'expérience.

J'avais l'intention de ne faire connaître ces faits qu'après avoir complété leur étude : c'est ainsi que le mémoire intitulé « *Sur le développement de l'électricité* » que vous m'avez fait l'honneur de présenter à l'Académie, renferme, comme vous le savez, l'exposé d'une partie de mes recherches; cependant, comme M. Van der Mensbrugghe a montré, dans une intéressante note, qu'on pouvait arriver aux mêmes résultats en partant de considérations différentes et en suivant une voie autre que la mienne, je crois qu'une grande réserve n'est plus nécessaire et je viens, en conséquence, vous prier de vouloir bien demander à l'Académie l'ouverture de ce pli cacheté.

Continuant d'ailleurs mes recherches dans la même voie, j'espère pouvoir présenter, sous peu, l'exposé détaillé de mes expériences.

Veillez agréer, mon cher Monsieur, l'assurance de ma haute considération.

W. SPRING.

P. S. Je vous prierai également de bien vouloir communiquer à l'Académie, après l'ouverture du pli cacheté, qu'il s'est glissé une erreur d'observation dans l'étude de la vitesse d'écoulement du mercure par un tube capillaire : j'ai con-

signé, dans le pli cacheté, que la vitesse augmentait considérablement lorsque l'entrée et la sortie du tube capillaire étaient réunies par un fil conducteur; j'ai reconnu depuis que cette accélération n'était due qu'en partie à un phénomène électrique. Je reviendrai, du reste, là-dessus sous peu.

Liège, le 10 février 1876.

BILLET CACHÉTÉ.

Étude des phénomènes capillaires; par M. W. Spring.

EXPOSÉ DE QUELQUES FAITS NOUVEAUX.

Thèses.

I. Un changement dans la grandeur de la surface d'un corps, liquide ou solide (la quantité *pondérale* de ce corps restant la même), est accompagné d'une production d'électricité statique ou dynamique.

II. L'électrisation d'un corps liquide favorise un changement dans l'état de tension de sa surface.

Faits démontrant les thèses précédentes.

1° Deux gouttes de mercure, de même diamètre, sont déposées sur un plan de verre; chacune d'elles est dans son état naturel. Si ces gouttes viennent à se fondre en une seule, la surface de la nouvelle goutte sera plus petite que la somme des surfaces des gouttes composantes, car si s est la surface d'une goutte composante, S la surface de la goutte composée, r le rayon de la goutte composante et R le rayon de la goutte composée :

$$s = 4\pi r^2, \quad S = 4\pi R^2$$

et si v et V sont les volumes des mêmes gouttes :

$$v = \frac{4}{3}\pi r^3, \quad V = \frac{4}{3}\pi R^3...$$

et comme

$$V = 2v$$

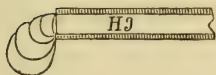
on en déduit facilement

$$S \times 1,26 = 2s.$$

Après réunion des deux gouttes en une seule, le mercure est électrisé au point d'attirer et de retenir une balle de moelle de sureau du poids de $0^{\text{er}},000125$.

2° Une lame de caoutchouc mince s'électrise, par la tension maxima qu'elle peut subir sans se rompre, au point de porter des fragments de moelle de sureau de $0^{\text{er}},00025$:

3° Du mercure s'écoule par un bec en verre assez fin pour le débiter en gouttes. La production de ces gouttes est subordonnée à une augmentation de la surface capillaire, comme le montre



le croquis ci-contre.

Chaque goutte qui se forme ainsi est électrisée au point de porter $0^{\text{er}},0035$ de moelle de sureau indépendamment de l'électrisation produite par le mercure lors de son passage par le tube capillaire.

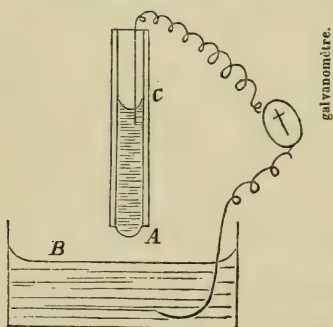
4° La quantité de mercure, débitée goutte à goutte pendant une unité de temps, va *diminuant* lorsque son état électrique augmente, et réciproquement.

5° Toutes choses égales d'ailleurs, la quantité de mercure écoulee pendant l'unité de temps est plus grande

quand on empêche les gouttes de se former à la sortie du bec de verre, en noyant ce dernier dans du mercure, que lorsque ces gouttes peuvent se former. Ici, en effet, la production d'électricité ne se fait plus.

6° Si l'on réunit par un fil conducteur l'entrée et la sortie d'un tube capillaire parcouru par un courant de mercure, on constate l'existence d'un courant électrique marchant de la sortie vers l'entrée. Sous l'influence de ce courant, le mercure s'altère rapidement en s'oxydant. Si le fil conducteur est en cuivre, le bout qui plonge dans le tube capillaire à l'entrée s'amalgame seul; il y a en même temps une notable quantité de cuivre lancée dans le mercure.

7° Si l'on remplit à l'air libre un tube capillaire d'eau acidulée et qu'on plonge une électrode dans le ménisque supérieur (voir ci-



contre), et que, d'autre part, on plonge une autre électrode dans un vase renfermant de l'eau acidulée, ces deux électrodes conduisant vers un galvanomètre, on n'observe aucun

courant tant que le tube capillaire ne plonge pas dans l'eau du vase; au moment où l'on fait toucher la goutte d'eau A à la surface B, cette goutte s'étale et un courant instantané parcourt le galvanomètre.

8° Si l'on remplace l'eau du vase par de l'alcool, le même phénomène s'observe quand on y plonge le tube capillaire chargé d'eau, mais avec une intensité plus

grande. De plus, l'alcool diffuse à travers l'eau, et au moment où il vient déchirer le ménisque C, il se produit un courant en sens inverse du premier, puis tout rentre dans le repos.

9° Une goutte d'alcool s'étalant sur de l'eau détermine la formation d'un courant électrique.

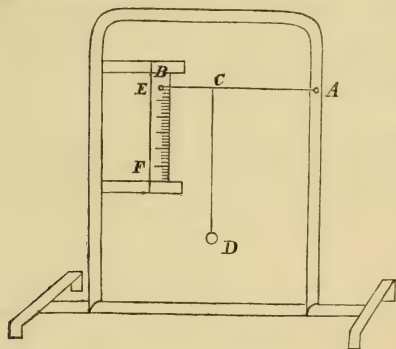
10° Une surface d'eau étant donnée, si on la touche avec un corps susceptible d'être mouillé, il se produit un courant à l'instant du contact; ce courant n'augmente pas quand on plonge le corps dans l'eau.

PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ STATIQUE.

Mesure de son énergie.

11° J'ai construit un appareil permettant d'exprimer en poids l'épaisseur de la couche électrique d'un corps.

Voici en quelques mots la description de cet appareil :



Au point A d'un bûis en verre est fixé horizontalement un fil de verre AB, excessivement délié; son extrémité B parcourt une échelle graduée. Au point C du fil de verre est suspendu, au moyen d'un fil

de coton, une balle de moelle de sureau D.

La graduation de l'instrument se fait comme suit : l'extrémité B du fil de verre étant au zéro de l'échelle FE,

on suspend en D un milligramme; le fil de verre fléchit de n divisions qu'on note; puis, on suspend en D deux milligrammes; le fil de verre fléchit de n' divisions et ainsi de suite : on peut donc dresser une table exprimant directement en milligrammes l'effort exercé en D.

Pour se servir de cet instrument, on présente à la balle de moelle de sureau un corps électrisé; la balle y adhère, puis on écarte lentement et verticalement le corps électrisé, la balle suit et quand la réaction de la flexion est égale à l'action de la tension électrique, la balle quitte le corps électrisé et revient subitement au zéro; en ce moment on lit l'écart maximum produit sur l'échelle; on peut donc exprimer l'adhérence électrique en milligrammes. Au moyen de cet appareil j'ai constaté :

12° Que la tension électrique développée à la surface d'un corps, par le frottement, atteint, pour chaque corps, un maximum correspondant à une friction donnée. Si la friction continue, soit en temps, soit en force, l'état électrique du corps reste le même, mais sa température va augmentant avec l'énergie de la friction.

— Le R. P. Bellynck fait hommage d'un exemplaire de son *Catalogue des plantes soit spontanées, soit cultivées en grand, observées en Belgique, à l'usage des herborisations*. In-12.

M. de Selys Longchamps présente, de la part de M. Planchon, docteur en médecine et professeur à la faculté des sciences de Montpellier, dix ouvrages et brochures concernant la botanique.

Des remerciements sont votés à MM. Bellynck et Planchon.

Les titres des opuscles de M. Planchon figureront dans la liste des ouvrages présentés, imprimée à la fin du *Bulletin* de la séance.

M. L.-G. de Koninck présente, à titre d'hommage, un exemplaire de son ouvrage intitulé : *Recherches sur les fossiles paléozoïques de la nouvelle Galles du Sud (Australie)*, texte (in-8°) et atlas (in-4°).

Il lit à ce sujet la note suivante :

« J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie un exemplaire des deux premières parties d'un travail assez considérable, entrepris à la demande du révérend W. B. Clarke, de S^t-Léonard, près Sydney, en Australie.

Ce travail comprendra la description de tous les fossiles paléozoïques recueillis par ce savant géologue dans ses fréquents voyages entrepris dans le but d'étudier la constitution géologique de la Nouvelle-Galles du Sud.

La première partie est consacrée à l'étude des fossiles siluriens, au nombre de 59 espèces, dont 27 appartiennent à l'étage de Ludlow et 32 à celui de Llandovery.

Il est assez remarquable qu'il n'ait été recueilli aucune espèce appartenant à un étage plus ancien de ce même terrain, dont cependant l'existence a été signalée par M. M^c Coy dans la colonie de Victoria.

La deuxième partie a pour objet la description de 81 espèces dévoniennes dont cinq seulement (parmi lesquelles le *S. disjunctus*, Sow.) ont été reconnues comme appartenant avec certitude aux assises supérieures de ce terrain. Toutes les autres m'ont semblé provenir des assises moyennes, postérieures aux assises à *Calceola sandalina*, espèce dont je n'ai pas découvert de traces.

J'ajouterai que, parmi les fossiles que dans un nouvel envoi M. Clarke vient de me faire parvenir, j'ai trouvé

deux échantillons de *Receptaculites Neptuni*, DeFrance, tellement semblables à ceux que l'on rencontre assez abondamment dans les schistes de Frasné, aux environs de Chimay, que le doute sur l'identité de l'espèce n'est pas possible.

Parmi toutes ces espèces, 43 sont nouvelles pour la science, dont 13 siluriennes et 30 dévoniennes, mais, à l'exception de quatre, elles ont toutes leurs analogues soit en Europe, soit en Amérique.

De ce qui précède, il est facile de conclure que les formes spécifiques de la faune paléozoïque de l'Australie ne diffèrent guère de celles de l'ancien continent et n'ont participé en rien à la différence qui existe aujourd'hui entre les animaux de ce pays et ceux du restant de notre globe.

La troisième partie, qui sera la plus importante, contiendra la description d'environ 180 espèces carbonifères et sera probablement publiée à la fin de l'année. »

Des remerciements sont votés à M. De Koninck pour le don de cet ouvrage.

— La classe renvoie à l'examen de MM. Édouard Van Beneden et Schwann une note de M. Félix Plateau, *Sur les phénomènes de la digestion chez la Blatte américaine* (*Periplaneta americana*, L.).

MM. Liagre, Folie et De Tilly examineront la suite des *Notes d'algèbre et d'analyse*, de M. Catalan.

M. Malaise est chargé de faire un rapport sur une note de M. Gosselet, intitulée : *Quelques réflexions sur le calcaire eifelien*.

RAPPORTS.

—

Tables de logarithmes à douze décimales, jusqu'à 434 billions, par M. A. Namur ; avec introduction, par M. P. Mansion.

Rapport de M. Catalan.

« I. M étant le module des logarithmes de Briggs, considérons un nombre entier, N , compris entre

$$1000000 M = A = 454294$$

et

$$1000000 M - 994 = B = 455300.$$

La différence des logarithmes de N et de $N + 1$, est donnée par la formule connue

$$D = M \left(\frac{1}{N} - \theta \frac{1}{2N^2} \right),$$

θ étant une fraction proprement dite.

La plus grande valeur de $\frac{M}{2N^2}$ est

$$E = \frac{M}{2(A - 994)^2} = 0,000\,000\,000\,001\,15....$$

Dans l'intervalle considéré, on a donc, sensiblement,

$$D = \frac{M}{A - n} = \frac{1}{1\,000\,000 - \frac{n}{M}};$$

en représentant, par n , l'excès de A sur N .

Cette différence D , supérieure à $0,000\,001$, n'atteint pas $0,000\,001\,002\,5$. Ainsi :

Pour la série des 994 nombres entiers, immédiatement inférieurs à un million de fois le module, les différences logarithmiques commencent toutes par $0,000\,001\,00$ ().*

II. Soit $d + \log N$ le logarithme d'un nombre $N + r$, compris entre N et $N + 1$. Si l'on fait usage de la *proportion logarithmique*, c'est-à-dire si l'on suppose

$$d = rD,$$

on commet une erreur ε , comprise entre zéro et $-\frac{M}{8N^2}$ (**). D'après les hypothèses ci-dessus, N surpasse

$$434\,294 - 995 = 433\,300;$$

donc

$$\varepsilon < \frac{0,434\,294}{8,433\,300^2},$$

ou

$$\varepsilon < \frac{0,434\,294}{1\,501\,991\,120\,000},$$

ou enfin

$$\varepsilon < 0,000\,000\,000\,000\,3.$$

Conséquemment : l'erreur résultant de la proportion logarithmique, pour les nombres compris entre 433 300 et 434 300, est inférieur à 3 unités du treizième ordre décimal.

(*) C'est en feuilletant les Tables de Callet que M. Namur a découvert ce théorème fondamental (P. M. — *Introduction*).

(**) Cette limite supérieure est un peu plus simple que celle qui est calculée dans l'*Introduction*; mais les deux formules entraînent la même conséquence.

III. D'après cela, si l'on a une table donnant, avec douze décimales exactes, les logarithmes des 994 nombres considérés ci-dessus, la proportion logarithmique fera connaître, aussi *avec douze décimales exactes*, le logarithme de tout nombre compris dans les limites de la table.

M. Namur fait observer que *cette interpolation sera simple* : en effet, la différence D commençant toujours par les chiffres 1, 0, 0, la multiplication de r par D sera, en général, presque aussi facile qu'une multiplication par un nombre de trois chiffres.

IV. Comment peut-on *amener* (*) un nombre N entre les limites $10A = 4\ 343\ 000$ et $10B = 4\ 333\ 000$ (**) ? Pour résoudre ce problème, M. Namur considère d'abord les 400 nombres

$$5943, 5944, \dots, 4542, \dots \quad (A)$$

et les 104 facteurs

$$998, 999, \dots, 1101 : \dots \quad (F)$$

il trouve que *tout* nombre (A), successivement multiplié par deux facteurs consécutifs (F), convenablement choisis, donne deux produits compris entre les limites indiquées.

En second lieu, M. Namur prend les deux suites

$$454, 455, \dots, 4543 \dots \quad (A')$$

$$10, 10,5, 11, 11,5, \dots 19,5, 20, 20,5, \dots 100 \dots \quad (F')$$

En multipliant un nombre A' par deux facteurs consé-

(*) Cette locution, peut-être incorrecte, est employée, paraît-il, par beaucoup de calculateurs.

(**) Pour plus de simplicité, on substitue 434 300 à A.

cutifs F' , on obtient des produits compris entre 39 430 et 43 430.

On saisira l'importance et l'ingéniosité de ces remarques, si l'on a égard à la proposition suivante :

Le nombre formé par les trois ou quatre premiers chiffres d'un nombre quelconque, multiplié au besoin par 10, 100 ou 1000, est compris :

entre 4333 et 4343, ou entre 3943 et 4333, ou entre 434 et 3943.

V. Supposons, comme les auteurs, que l'on ait deux tables auxiliaires donnant, avec 15 décimales, les logarithmes des facteurs F ou F' . On pourra trouver, par un calcul simple, *le logarithme de tout nombre inférieur à 434 billions : le maximum de l'erreur sera 13 unités du treizième ordre décimal.*

VI. Avec une patience et un soin qu'on ne saurait trop louer, M. Namur a construit les deux tables dont il vient d'être question, et aussi, bien entendu, la table principale (table 3) donnant, avec 12 décimales exactes, les logarithmes des nombres, de 433 300 à 434 299. Il y a joint une table d'*antilogarithmes* (table IV), de 637 784 à 638 659 : ces antilogarithmes, c'est-à-dire ces *nombre correspondants*, sont calculés avec 12 décimales. Par des raisonnements analogues à ceux que nous avons indiqués ci-dessus, on reconnaît que cette table IV permet de *calculer, avec 8 décimales, le nombre correspondant à un logarithme donné*, compris entre 637 784 311 301 et 638 659 000 000 (*).

VII. Après avoir expliqué la disposition et l'usage des

(*) Bien entendu, l'on fait abstraction de la caractéristique.

tables de M. Namur, et afin d'en vérifier l'exactitude, les auteurs du Mémoire ont fait quelques applications : chacune est accompagnée de la *preuve*, basée sur l'emploi de deux facteurs (F).

Par exemple, deux calculs différents conduisent à cette même valeur :

$$\log 412\,557 = 5,615\,252\,506\,848.$$

Une autre application donne ces deux résultats, qui ne diffèrent que d'une unité du douzième ordre :

$$\log 514\,159\,265\,359 = 11,497\,149\,872\,695,$$

$$\log 514\,159\,265\,559 = 11,497\,149\,872\,694 (*).$$

VIII. Jusqu'à présent, nous n'avons point parlé de la *théorie des nouvelles tables*, rédigée par M. Mansion, d'après les notes et les indications de M. Namur. Nous voudrions pouvoir approuver, sans restrictions, cette partie du Mémoire présenté à l'Académie, comme nous avons approuvé les autres; mais nous ne le pouvons, pour plusieurs causes.

Voici d'abord ce que nous pourrions appeler la cause *générale* :

M. Namur, calculateur infatigable et intelligent, ne connaît, paraît-il, que les éléments des Mathématiques : c'est à force de tâtonnement, de sagacité, d'efforts longs et continus, qu'il est parvenu à établir les formules sur lesquelles il a fondé la construction de ses tables (**), for-

(*) On sait que $\log \pi = 0,497\,149\,872\dots$

(**) D'après les renseignements qui m'ont été fournis par son frère, mon collègue à l'Université, M. A. Namur, employé longtemps dans une banque, est aujourd'hui Secrétaire de l'École communale de Thuin.

mules qu'un peu de Calcul différentiel lui aurait données sans peine. Par exemple, c'est au moyen de considérations géométriques assez compliquées, que l'honorable auteur démontre (p. 5) la relation

$$1(1+z) = z - \frac{z^2}{2} + \theta' \frac{z^5}{2}.$$

S'il avait fait usage du développement connu, il aurait pu écrire, immédiatement,

$$1(1+z) = z - \frac{z^2}{2} + \theta \frac{z^5}{5},$$

formule plus approchée que la première.

M. Mansion a, comme nous l'avons déjà dit, *refait* l'introduction; mais il n'a pu faire disparaître complètement la *tache originelle*. C'est ce qu'il m'a fort bien expliqué dans diverses lettres (*). Néanmoins, je persiste à regretter qu'au lieu d'admettre, tout simplement, des formules préliminaires démontrées dans tous les Traités d'Analyse, les auteurs aient cru devoir les reprendre *ab ovo* (**):

Ce n'est pas tout. Pour obtenir une limite de l'erreur commise sur le *nombre correspondant à un logarithme*

(*) La correspondance échangée, à diverses reprises, entre mon jeune collègue de Gand et moi, est l'unique cause des retards qu'a subis la rédaction du Rapport.

(**) M. Mansion dit, en note: « Nous démontrons ces formules afin que » l'*Introduction* soit comprise, même par les élèves de nos collèges. » Nous croyons que notre honorable collègue n'atteindra pas le but qu'il se propose: il est bien plus facile, à un lecteur peu instruit, d'*admettre* une formule, que de saisir une démonstration laborieuse.

donné (*), MM. Namur et Mansion cherchent un développement de e^u . Ils trouvent (p. 6, verso) :

$$e^u = 1 + \frac{u}{1} + \frac{u^2}{2} + \frac{\lambda}{2} \left(1 - \sqrt{1 - 2u} \right)^3, \quad . \quad . \quad (A)$$

λ étant une quantité inconnue, comprise entre $+1$ et -1 .

Si cette formule était exacte, il en résulterait la double égalité :

$$\frac{5}{2} - \sqrt{-1} < e < \frac{7}{2} + \sqrt{-1};$$

ce qui n'a pas de sens. M. Mansion, à qui j'ai posé l'objection, m'a répondu : « la valeur attribuée à u est toujours » fort petite. » Peut-être, moyennant cette restriction, la formule (A) est-elle applicable; mais il est permis d'en douter : c'est la première fois, croyons-nous, que la fonction exponentielle, e^u , toujours réelle et positive, est égalée à une expression qui devient imaginaire pour une infinité de valeurs de u (**).

(*) Ce nombre est appelé, par les auteurs, *antilogarithme* : on trouve, dans divers ouvrages, des solutions de ce problème. Le savant Vincent a publié, sur ce sujet, dans l'*Algèbre de Bourdon*, une Note très-complète.

(**) On a

$$\begin{aligned} (1 - \sqrt{1 - 2u})^5 &= 1 - 5\sqrt{1 - 2u} + 5(1 - 2u) - (1 - 2u)\sqrt{1 - 2u} \\ &= 4 - 6u - (4 - 2u)\sqrt{1 - 2u}; \end{aligned}$$

donc, par la relation (A), et en supposant u compris entre 0 et 1 :

$$e^u < 3 - 2u + \frac{u^2}{2} - (2 - u)(1 - 2u)^{\frac{1}{2}}.$$

Le développement du radical étant

$$\begin{aligned} 1 - \frac{1}{2} \cdot 2u - \frac{1}{2 \cdot 4} \cdot 4u^2 - \frac{5}{2 \cdot 4 \cdot 6} \cdot 8u^3 - \frac{5 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8} 16u^4 - \dots \\ = 1 - u - \frac{1}{2} u^2 - \frac{5}{2} u^3 - \frac{5}{8} u^4 - \dots, \end{aligned}$$

CONCLUSIONS.

J'ai l'honneur de proposer à la Classe :

1° D'approuver et de *faire imprimer* les Tables de M. Namur, comme l'Académie d'Amsterdam a fait imprimer les Tables de M. Bierens de Haen.

2° De faire imprimer l'*Introduction théorique*, après révision par les auteurs. »

Rapport de M. F. Folie.

« Depuis plusieurs années nous connaissons les tables de M. Namur, et nous avons été vivement frappé et de l'idée ingénieuse de leur auteur, et de l'avantage qu'elles présentent sur toutes les autres, pour les calculs qui exigent une grande exactitude. Il faut avoir pratiqué ces calculs par différentes méthodes pour bien se rendre compte de tout ce qu'il y a de finesse et de profondeur dans le procédé imaginé par M. Namur.

Aussi sommes-nous très-heureux qu'il se soit enfin

il en résulte

$$(2-u) \sqrt{1-2u} = 2 - 5u - \frac{1}{2}u^3 - \frac{5}{8}u^4 + \dots;$$

puis

$$e^u < 1 + u + \frac{1}{2}u^2 + \frac{1}{2}u^3 + \frac{5}{8}u^4 - \dots$$

Si l'on prend $e^u = 1 + u + \frac{1}{2}u^2$, l'erreur ε peut donc, semble-t-il, devenir presque égale à $\frac{1}{2}u^3$. Or, par le développement connu, on trouve, très-facilement, $\varepsilon < \frac{1}{5}u^3$. La formule de MM. Namur et Mansion, même quand elle est applicable, ne présente donc aucun avantage.

décidé à leur faire voir le jour, et qu'il se soit adressé, dans ce but, à l'Académie.

Une grande part revient certainement, dans cette détermination, à M. P. Mansion, dont les instances ont su vaincre les hésitations de M. Namur, et dont la collaboration a assuré aux tables une introduction théorique qui permet de saisir le principe de leur construction.

L'analyse faite par notre savant confrère, M. Catalan, du travail des auteurs, nous dispense d'entrer dans d'autres détails au sujet des tables; l'application seule de la méthode peut, au reste, comme nous l'avons déjà dit, en bien faire saisir toute la portée.

Quant à l'introduction théorique, peut-être aurions-nous préféré la voir fondée sur une base plus simple encore que la propriété des aires hyperboliques, propriété peu connue de la généralité des jeunes gens qui savent manier les tables de logarithmes, et supposant des connaissances très-étendues en algèbre. Nous avouons même que nous aurions volontiers, dans ce but, sacrifié un peu de rigueur en vue d'obtenir plus de simplicité. Mais c'est là une question de sentiment, pouvons-nous dire, sur laquelle nous ne chercherons pas chicane à M. Mansion.

C'est dire aussi que nous ne nous associons pas aux critiques qu'un amour de la rigueur, un peu exagéré pour la circonstance, a suggérées à votre savant premier commissaire.

Il sait aussi bien que personne que quand une formule est fausse, un mathématicien ne se borne pas à dire qu'elle conduit à un résultat inattendu, bizarre même, mais qu'après avoir soupçonné, grâce à ce résultat, la fausseté de la formule, il a soin de montrer le vice originel du calcul qui y a conduit.

Or ce vice n'existe pas dans la méthode de M. Mansion, et si sa formule

$$e^u = 1 + u + \frac{u^2}{2} + \frac{\lambda}{2}(1 - \sqrt{1 - 2u})$$

conduit à un résultat qui n'a pas de sens, dans l'hypothèse de $u > \frac{1}{2}$, ce n'est pas que cette formule soit inexacte, comme notre savant confrère semble le croire, mais c'est que cette hypothèse est simplement illicite.

En effet, pour faire disparaître z^5 de la formule

$$x = 1 + u + \frac{u^2}{2} + \frac{m}{2}z^5,$$

M. Mansion remplace mz^5 par $\lambda u'^5$, u' étant une quantité qui devient imaginaire pour les valeurs de u supérieures à $\frac{1}{2}$; de sorte que cette substitution ne fournira de résultats réels que pour des valeurs de u inférieures à cette limite.

Évidemment il est beaucoup plus commode de partir des développements du logarithme et de l'exponentielle supposés connus; mais si les auteurs tiennent à ce que ceux qui ne possèdent que des connaissances restreintes en analyse, puissent comprendre sur quelle base s'appuie la découverte fondamentale de M. Namur, nous ne voyons pas, vraiment, en quoi l'Académie dérogerait en insérant dans ses recueils l'introduction tout entière de M. Mansion, dont notre honorable confrère n'a critiqué que les deux pages sur lesquelles nous venons de nous étendre, un peu longuement peut-être.

Nous avons donc l'honneur de proposer à la classe de voter l'impression du travail de MM. Namur et Mansion,

et d'adresser des remerciements aux auteurs pour leur intéressante communication, ainsi que des félicitations à M. Namur pour son utile et ingénieuse découverte. »

Rapport de M. le général Liagre.

Je partage l'avis de mes deux honorables confrères en ce qui concerne le mérite du travail de MM. Namur et Mansion, et je crois comme eux que ce travail est digne d'être imprimé sous les auspices et aux frais de l'Académie. Les nouvelles tables de logarithmes dues à M. Namur font faire un pas important à la science du calcul numérique; elles conduisent, par une marche plus rapide, à des résultats plus précis que toutes les autres tables connues, et l'exiguïté de leur volume leur donne le précieux avantage d'être facilement vulgarisables.

J'aurais désiré, comme mes savants confrères, que l'introduction théorique fût rendue plus élémentaire, afin d'être mieux à la portée de la grande majorité des personnes qui feront usage des nouvelles tables; mais cette considération n'est que secondaire à mes yeux, et je crois avec M. Folie que l'introduction peut être imprimée telle qu'elle est.

Sincèrement et naïvement passionné pour les mathématiques élémentaires, M. Namur est parvenu, par un travail patient et infatigable, à réaliser une idée des plus ingénieuses. Il m'avait communiqué avec hésitation ses premiers essais, dès le mois de janvier 1873, et frappé de leur féconde originalité, je l'avais encouragé à continuer ses calculs. Je suis heureux que le modeste secrétaire de l'école moyenne de Thuin, en s'associant à un savant

professeur universitaire, ait enfin réussi à produire une œuvre utile, qui fera honneur à notre pays.

Je m'associe de tout cœur à la proposition faite par mon honorable confrère M. Folie, savoir « que l'Académie » adresse des félicitations à M. Namur pour son utile et » ingénieuse découverte. »

Les conclusions de ces trois rapports ont été adoptées.

— Les mêmes commissaires donnent également lecture de leur rapport sur le *Fragment IV* du travail de M. Houzeau concernant le calcul numérique.

La classe décide l'impression de ce fragment dans les *Bulletins*, et elle vote des remerciements à M. Houzeau.

—

Notes d'algèbre et d'analyse; par M. E. Catalan.

Rapport du général Liagre.

Dans ce travail, fort élégant dans la forme, et rigoureusement exact quant au fond, l'auteur présente d'abord des résultats très-remarquables sur le développement en série de la fonction

$$y = (1 - x^2)^{-\frac{1}{2}}.$$

Il fait observer que le coefficient de la dérivée $n^{\text{ième}}$ de cette fonction, P_n , est un polynôme entier de degré n , et de plus le produit de deux séries; ensuite, que le produit de ces deux séries à coefficients fractionnaires est une série à coefficients entiers.

Dans le § 4 de la première note, l'auteur présente le coefficient P_n sous une forme dépendant d'une intégrale dont il détermine la constante. Puis, après avoir cherché le terme général de P_n en fonction de la constante déterminée d'abord, il arrive à une formule très-élégante, donnant la somme du produit de deux séries.

L'auteur termine ce premier travail par l'exposé d'un autre moyen de calculer P_n . Il s'appuie sur la formule de Leibnitz, donnant le développant d'un produit $y = uv$. L'auteur fait

$$u = (1 + x)^{-\frac{1}{2}}$$

et

$$v = (1 - x)^{-\frac{1}{2}}$$

donc

$$y = (1 - x^2)^{-\frac{1}{2}}.$$

En comparant les termes du développant à l'intégrale eulérienne Γ , on voit la possibilité de faire dépendre cette nouvelle valeur de P_n d'une intégrale : c'est ce que l'auteur fait avec beaucoup de talent.

La deuxième note a pour point de départ un développement en fraction continue donné par Legendre dans les notes placées à la fin de sa Géométrie.

L'auteur, changeant légèrement les notations de Legendre, fait voir d'une façon très-heureuse que la sommation de la série employée dépend de l'intégration d'une équation différentielle de 2^{me} ordre.

La troisième note s'occupe d'une formule combinatoire. L'auteur rappelle trois développements connus,

$$\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}, \quad \arcsin x \quad \text{et} \quad \frac{1}{2} (\arcsin x)^2.$$

En différentiant ce dernier, il a le développement

$$\frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}},$$

qui est précisément le produit des deux séries

$$\frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \text{ et } \arcsin x.$$

C'est en égalant les coefficients des mêmes puissances de x , dans ces deux résultats, que notre confrère trouve encore une formule de sommation de série.

Quant à la dernière partie du Mémoire, elle est basée sur une relation nouvelle entre les nombres de Bernoulli, relation qui a été communiquée par M. Le Paige à M. Catalan dans une note encore inédite.

En partant de la formule de M. Le Paige, notre confrère arrive à une intégrale double très-curieuse, par une marche qui dénote une connaissance approfondie de ce genre de recherches.

J'ai l'honneur de proposer à la classe de remercier notre savant confrère, M. Catalan, de son intéressante communication, et d'ordonner l'impression de celle-ci dans un des recueils de l'Académie. Par son peu d'étendue, le travail pourrait sans inconvénient figurer au *Bulletin*; mais la longueur typographique de certaines formules rendrait plus convenable, à mon avis, l'impression dans le format in-4°.

Conformément aux conclusions de ce rapport, auxquelles se sont ralliés MM. F. Folie et J. De Tilly, également commissaires, des remerciements ont été votés à M. Catalan et l'impression de son travail dans les Mémoires in-4° a été décidée.

Note sur l'équation $xy'' + ky' - y = 0$; par M. C. Le Paige.

Rapport de M. Catalan.

« 1. Nous avons déjà dit qu'en essayant de sommer la série de Legendre (*) :

$$y_1 = 1 + \frac{x}{k} + \frac{x^2}{1.2 k (k+1)} + \frac{x^3}{1.2.3. k (k+1) (k+2)} + \dots, \quad (1)$$

nous avons trouvé l'équation

$$xy'' + ky' - y = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Lorsque $k = \frac{1}{2}$, la somme de la série est

$$y_1 = \frac{1}{2}(e^{2\sqrt{x}} + e^{-2\sqrt{x}});$$

résultat obtenu par l'illustre Géomètre.

De là, on conclut aisément l'intégrale générale de l'équation (2), relative à $k = \frac{1}{2}$; savoir :

$$y = Ae^{2\sqrt{x}} + Be^{-2\sqrt{x}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

2. Il était curieux de rechercher si l'équation (1), intégrable pour $k = \frac{1}{2}$, l'est pour d'autres valeurs de ce paramètre: c'est un problème que M. Le Paige me semble avoir heureusement résolu.

En effet, après avoir établi, d'une manière fort simple, que si cette équation est intégrable pour $k = \lambda$, elle l'est

(*) *Éléments de Géométrie*, p. 289 (1825).

pour $k = \lambda \pm n$, n étant un nombre entier (*), le jeune Docteur a eu recours à une transformation, employée par Lagrange (**), au moyen de laquelle la proposée (2) devient l'équation de Riccati :

$$\frac{dy}{dx} = ax^m + by^2. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Or, M. Liouville a démontré que les seuls cas dans lesquels l'équation de Riccati est intégrable (en quantités finies, explicites), sont ceux où l'on a

$$m = -\frac{4p}{2p+1}, \quad m = -\frac{4(p+1)}{2p+1};$$

p étant un entier quelconque. Donc, à cause de la relation entre les paramètres m et k , l'équation (2) n'est intégrable que si $k = \frac{1}{2} \pm n$ (***). Telle est la conclusion, très-intéressante, de M. Le Paige.

3. Le petit Mémoire que nous avons présenté à la Classe, dans la séance du 1^{er} avril, est terminé par la détermination (sous deux formes différentes) de l'intégrale générale y . Par suite de cette recherche, l'auteur a dû considérer certains coefficients numériques, commensurables, vérifiant l'équation aux différences finies :

$$A_{p,q} = A_{p-1,q} + (p-q+2) A_{p,q-1},$$

et sur lesquels il se propose de revenir.

(*) Pour passer de la première hypothèse à la seconde, il suffit de poser, soit $y = \frac{d^nu}{dx^n}$, soit $u = \frac{d^ny}{dx^n}$.

(**) Voir la Note I.

(***) Note II.

4. J'ai l'honneur de proposer l'impression du travail de M. Le Paige dans l'un des recueils de l'Académie; et je prie la Classe de vouloir bien adresser des remerciements à l'auteur.

NOTES.

I.

M. Le Paige prend, comme Lagrange,

$$z = - \frac{y'}{y} x^k,$$

ce qui lui donne l'équation du *premier ordre* :

$$\frac{dz}{dx} = x^{k-1} - x^{-k} z^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Au lieu de cette transformation, assez peu naturelle, faisons $y = e^{\int u dx}$: la transformée est

$$x(u' + u^2) + ku - 1 = 0. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

Maintenant supposons, pour un instant, $u'x + ku = 0$; d'où $u = Cx^{-k}$. Le principe de la *variation des constantes* donne, tout de suite,

$$\frac{dC}{dx} = x^{k-1} - x^{-k} C^2;$$

ce qui est l'équation (5).

II.

Dans mon cours à l'Université de Liège, j'ai considéré ce cas particulier de la série (1) :

$$S = 1 + \frac{x}{1} + \frac{x^2}{(1 \cdot 2)^2} + \frac{2^3}{(1 \cdot 2 \cdot 3)^2} + \dots$$

A priori, la sommation de cette série semble ne pas devoir être plus compliquée que celle de la série traitée par Legendre. Il n'en est rien : la valeur de S dépend de la quantité

$$\int_0^\pi e^{(1+x)\cos\theta} \cos(x\sin\theta) \cos(\sin\theta) d\theta.$$

III.

Il y a quelques années (*), j'ai fait voir que si l'équation de Riccati est intégrable, on peut, presque sans calcul, écrire la valeur de y , sous forme de fraction continue. Grâce à l'ingénieuse remarque de M. Le Paige, l'équation de Riccati peut être remplacée par l'équation (2), laquelle, quoique du deuxième ordre, a une forme beaucoup plus simple, relativement. On peut donc se proposer les deux questions suivantes, sur lesquelles j'appelle l'attention du jeune auteur :

1° Quand l'équation (2) est intégrable, est-il possible d'écrire la valeur générale de y , sous la forme d'une fonc-

(*) *Bulletin*, t. XXXI, p. 68.

tion finie, analogue à une fraction continue, ou dépendant d'une fraction continue ?

2° Que devient cette expression de y , lorsque le paramètre k n'a pas la forme $\frac{1}{2} \pm n$? »

M. De Tilly ayant adhéré aux conclusions du rapport de M. Catalan, la Classe a décidé l'impression au *Bulletin* de la note de M. Le Paige.

Sur le développement de l'électricité statique ;
par M. W. Spring.

Rapport de M. Montigny.

« Dans le travail que l'Académie a soumis à notre examen, M. W. Spring se propose, comme objet principal, de rapporter à une cause unique la production de l'électricité par les actions mécaniques, telles que le frottement, la pression, le clivage, la séparation des corps adhérents.

L'auteur commence l'étude de cette question importante et difficile par esquisser, avec des détails suffisants, l'historique de la découverte des divers modes d'électrisation par les ébranlements moléculaires. Après avoir rappelé des expériences qui se rattachent à ces manifestations, il cite et discute quelques hypothèses qui ont été proposées pour les expliquer. Il revient aussi sur les expériences célèbres que fit Volta, dans le but de prouver directement la production de l'électricité par le seul contact de métaux différents. M. W. Spring conclut des faits précisés par Volta lui-même et par d'autres expérimentateurs, que

c'est au moment de la séparation des corps mis en contact que l'électricité se manifeste. Il cherche à établir ainsi une analogie intime entre ce mode de production d'électricité selon Volta, et ceux qui dépendent des actions mécaniques, où cet agent se manifeste, sans conteste, à l'instant même de la séparation des surfaces primitivement unies.

Dans le but de préciser autant que possible ce qui a lieu successivement au contact intime des solides, puis lors de sa rupture, M. W. Spring s'occupe incidemment de l'état de la couche superficielle d'un solide. D'après lui, quand un corps, primitivement en fusion, passe de l'état liquide à l'état solide, il ne se produit guère de changement dans la tension superficielle de la face libre de la masse, c'est-à-dire que la surface de la substance solidifiée par le refroidissement serait sensiblement dans les mêmes conditions de tension que celles où se trouvait la surface libre de la même masse, quand elle était à l'état liquide sous l'influence d'une température plus ou moins élevée. M. W. Spring touche ici une question délicate, celle de l'état réel de la surface des solides, question dont la science aura à s'occuper, si elle ne l'a déjà fait. Mais, à mon avis, cette question n'a point grande importance ici, puisque dans les expériences où le contact est établi entre des métaux, ce ne sont point des surfaces brutes qui se trouvent rapprochées, mais bien des surfaces de corps polis, dont l'état moléculaire superficiel a été singulièrement modifié par le travail mécanique.

Après l'exposé historique et critique, dans lequel M. W. Spring s'est particulièrement attaché aux faits qui se montrent favorables à la thèse qu'il va soutenir, l'auteur, partant du fait incontestable des variations que

les actions réciproques des molécules formant les surfaces des corps en contact doivent éprouver à l'instant de leur séparation plus ou moins vive, arrive à la conclusion suivante :

Tout changement dans l'énergie de l'action moléculaire est accompagné d'un changement dans l'état électrique d'un corps.

Il importe d'ajouter que M. W. Spring, écartant prudemment toute hypothèse, n'aborde en aucune manière l'explication de la cause intime de l'électrisation dans les circonstances dont il s'agit. Il admet le fait, dit-il, comme l'on admet ceux de la conversion de la lumière et de la chaleur en énergie chimique.

Je ferai remarquer que la conclusion précédente, qui est l'objet principal du travail et le but même des expériences dont il sera question plus loin, ne me paraît point neuve dans son principe même, le dégagement d'électricité qui accompagne les actions mécaniques, ayant été déjà attribué aux changements que les molécules des surfaces mises en contact éprouvent nécessairement. Ainsi, M. Becquerel, père, qui s'est particulièrement occupé des lois du dégagement de l'électricité par la pression, dit qu'il est probable que la quantité d'électricité que prend chaque corps pendant la compression, est dépendante du degré de l'attraction que les molécules exercent les unes sur les autres (1). M. de la Rive généralise ce fait de la manière suivante, après s'être occupé de l'électrisation par les actions mécaniques :

« En résumé, dit ce savant, nous pouvons établir

(1) *Traité de physique considérée dans ses rapports avec la chimie et les sciences naturelles*, t. I, p. 390.

» comme un principe rigoureusement démontré par
 » l'expérience, que non-seulement le frottement, mais
 » toute action mécanique qui trouble l'équilibre moléculaire en dérangeant de leurs positions naturelles les
 » particules d'un corps, devient une cause de production
 » d'électricité, électricité dont la manifestation est plus
 » ou moins sensible, suivant les conditions diverses dans
 » lesquelles se trouvent les corps soumis à des actions
 » mécaniques (1). »

Il n'y a guère de différence, me paraît-il, entre la conséquence déduite des faits eux-mêmes par M. de la Rive et la conclusion émise par M. W. Spring, car il sera toujours entendu qu'un ébranlement moléculaire, tel que celui produit par le frottement, par la pression, par le clivage, provoque nécessairement des variations marquées dans l'énergie des actions qui s'exercent autour de chaque molécule quand celle-ci est tout à fait écartée de sa position première.

Je dirai plus, je préfère le principe général tel que M. de la Rive l'a énoncé, à la conclusion de M. W. Spring, du moins sous la forme qu'il lui a donnée, parce que, à mon avis, l'expression d'action moléculaire semble exclure toute autre force intra-moléculaire que l'attraction des molécules entre elles. C'est sans vouloir substituer ma pensée à celle de l'auteur que je dis ici l'attraction, parce que, si telle n'est pas la signification qu'il attache à l'action moléculaire dont il parle, selon moi, cette expression reste dans le vague.

Avant de formuler sa conclusion générale, M. W. Spring

(1) *Traité d'électricité théorique et pratique*, t. II, p. 583.

a rappelé que jadis Pouillet objecta contre l'explication qui admettait le dégagement d'électricité par les actions mécaniques comme étant un résultat de l'ébranlement qu'elles impriment aux molécules, ce fait que, lors des changements d'état des corps, où il y a, à coup sûr, déplacement des molécules, aucune électricité n'accompagne ces changements. En admettant ce dernier fait comme étant rigoureusement vrai, on peut se demander s'il n'en dérive pas la même objection contre la conclusion formulée par l'auteur ? En effet, les changements d'état des corps font varier incontestablement l'énergie de l'action moléculaire, et cependant, aucune apparence d'électricité ne s'est révélée dans ces changements jusque maintenant.

En résumé, la substitution du principe formulé par M. W. Spring à celui où toute action mécanique qui trouble l'équilibre des molécules, est considéré comme étant la cause productrice de l'électricité, ce qui n'est en réalité que la traduction des faits d'expérience, ne constituerait pas, à mon avis, un progrès réel dans la connaissance des causes du dégagement de l'électricité statique.

En poursuivant l'examen du travail de M. W. Spring, nous voyons qu'il applique son principe à l'explication du dégagement de l'électricité par les diverses actions mécaniques. Ainsi, dans le cas du frottement produit par nos machines ordinaires, partant de l'idée que l'électricité se dégage sur chaque partie du plateau frottée par les coussins au moment où elle se sépare de la surface de ceux-ci, il explique très-bien, selon sa théorie, le rôle des amalgames qui établissent des contacts plus intimes entre le verre et les coussins. L'auteur cherche à expliquer, à ce propos, comment, dans les expériences connues de Péclet,

ni la vitesse de rotation du plateau, ni la pression des coussins n'ont augmenté d'une manière sensible la quantité d'électricité dégagée par le frottement.

L'auteur s'occupe incidemment de la production de l'électricité par les actions chimiques. A mon avis, il fait une application trop étendue du principe d'après lequel cette production aurait pour cause spéciale la séparation des molécules, quand il attribue ces sortes de manifestations uniquement à la disjonction préalable des atomes ou des molécules des corps, c'est-à-dire avant la formation de nouvelles associations ou combinaisons dont ces atomes vont faire partie, formation qui semblerait n'intervenir aucunement, selon l'auteur, dans le dégagement de l'électricité. Ainsi, dans l'exemple qu'il choisit, la dissolution du zinc par l'acide sulfurique dilué, l'électricité qui se dégage en quantité si abondante serait due exclusivement, selon lui, à la disjonction continue des atomes de zinc enlevés à la masse du métal, ainsi qu'à la séparation de l'hydrogène qui se dégage. « Ces deux sources » différentes d'électricité, lors de la dissolution du zinc » dans l'acide sulfurique, dit l'auteur, sont une des causes » les plus puissantes de la variation de l'intensité du » courant d'une pile. » Je ferai remarquer que l'on attribue ordinairement la production de l'électricité par nos piles, principalement à l'ensemble des phénomènes chimiques dont leurs éléments sont le lieu, et l'affaiblissement des courants, à diverses causes qui sont d'une nature plus complexe et varient souvent d'une espèce de pile à l'autre.

L'auteur expose ensuite, avec détail, des expériences qui ont pour objet de montrer que, quand l'énergie de l'action moléculaire d'une substance varie, son état électrique primitif est également modifié.

La première expérience qu'il décrit s'applique au caoutchouc vulcanisé, débarrassé de son excès de soufre. Ayant choisi, en effet, une lame de cette substance, de deux dixièmes de millimètre d'épaisseur seulement, et l'ayant tendue jusqu'à ce que sa surface fût devenue six ou sept fois plus grande, M. W. Spring la frotta avec du drap; cette friction électrisa la lame au point qu'elle attira vivement de petits corps légers. Quand alors il laissa diminuer graduellement la tension de la lame, la quantité d'électricité suivit ce décroissement progressif, à tel point qu'au moment où la lame fut revenue à sa longueur première, toute trace d'électricité avait disparu, si la charge primitive n'avait point dépassé certaine limite. L'auteur conclut de cette expérience que les variations de l'état électrique de la bande sont intimement liées aux changements moléculaires que le caoutchouc éprouve intérieurement, selon le degré de tension de la lame élastique.

Cette expérience très-ingénieuse est nouvelle; mais elle ne me paraît pas aussi décisive que l'auteur le pense à l'égard de la thèse qu'il soutient. Voici mes raisons. Sans m'arrêter à faire remarquer, dès ce moment, que le caoutchouc présente une structure intérieure, organique, toute particulière, je dirai qu'il importe d'examiner s'il ne s'est point produit un phénomène de polarisation électrique qui aurait joué un rôle dans cette expérience. Disons quelques mots de ce genre de phénomène. On sait que si l'on électrise une des faces d'un corps isolant, la face opposée prend l'électricité contraire. Ainsi, quand on électrise négativement un plateau de résine sur l'une de ses surfaces, il s'électrise positivement sur l'autre face supposée

en communication avec le sol (1). Ce fait remarquable est un effet de la polarisation électrique que les corps mauvais conducteurs sont susceptibles d'éprouver, ainsi que l'a démontré Faraday, qui a découvert ces curieux phénomènes. Nous ne pouvons négliger non plus de rappeler l'attention sur une autre classe de faits, dont cet illustre savant et M. Matteuci se sont occupés : c'est la pénétration de l'électricité dans les corps isolants. Ils ont reconnu que le fluide non-seulement se manifeste à la surface de ceux-ci quand on les frotte, mais qu'il pénètre aussi à leur intérieur, à une profondeur plus ou moins grande qui dépend de leur nature et de la quantité d'électricité fournie. Ces faits ont été constatés, entre autres, à l'égard du soufre et de minces lames de verre.

Des phénomènes du genre de ceux dont il vient d'être question, ne sont-ils pas intervenus dans l'expérience imaginée par M. W. Spring? On est en droit de se le demander. S'il s'est borné à frotter l'une des faces de la lame de caoutchouc — il ne s'explique nullement à cet égard dans son travail — cette face s'est électrisée négativement. Dans ce cas, l'autre face a dû s'électriser positivement par un phénomène de polarisation. Ce fait est d'autant plus probable, que les lames de caoutchouc dont l'auteur s'est servi étaient d'une ténuité extrême, même avant d'être tendues. La neutralisation des deux électricités opposées, développées sur les deux surfaces, a pu très-bien se produire d'une manière de plus en plus complète, à mesure du raccourcissement de la lame, par suite des changements intérieurs que doit subir la structure du caoutchouc vul-

(1) DAGUIN. *Traité de physique*, t. III, pp. 121 et 201.

canisé, changements qui auraient facilité progressivement la pénétration, dans ces lames isolantes si minces, des deux électricités opposées et par conséquent en état d'attraction mutuelle. L'accroissement d'épaisseur continu de la lame de caoutchouc, à mesure de la diminution de sa tension, ne serait pas un obstacle à la recomposition des deux fluides, attendu que cette variation d'épaisseur est restée comprise entre des limites excessivement restreintes.

Qu'on veuille bien le remarquer, cette manière d'expliquer l'expérience dont il s'agit a pour points de départ, non des hypothèses gratuites, mais des faits parfaitement établis et tout à fait applicables au caoutchouc. Cette explication, que le temps ne m'a point permis de vérifier à l'aide d'expériences directes, offre l'avantage de rendre compte, par un effet final de simple neutralisation, de la disparition de l'électricité développée par le frottement sur l'une des faces du caoutchouc, électricité qui, tout considéré, représente en réalité *une force disponible*.

La structure intérieure du caoutchouc est favorable à cette explication. En effet, le caoutchouc naturel ou non vulcanisé, examiné au microscope, paraît formé de petits tubes et de cavités sphériques communiquant ensemble. C'est à cette structure qu'est due la propriété que possède le caoutchouc normal d'absorber des corps gazeux ou les liquides, et de pouvoir, sous une faible épaisseur, être traversé par les gaz (Wurtz, *Diction. de chimie*). Cette disposition intérieure est de nature à faciliter singulièrement, me paraît-il, la pénétration de l'électricité dans de minces bandes de cette substance. A la vérité, la structure du caoutchouc doit être modifiée par la vulcanisation, puisque, dans cet état, il est beaucoup moins perméable à l'eau que le caoutchouc normal. Mais, remarquons-le, cette occlusion

des interstices du caoutchouc vulcanisé, qui est celui employé par M. W. Spring, n'est pas absolue, puisqu'il est susceptible d'absorber encore 4 % d'eau.

L'expérience imaginée par M. W. Spring mérite d'appeler l'attention des physiciens. Elle nous présente l'exemple d'une surface qui, après avoir été électrisée, perd en tension électrique à mesure que son étendue diminue. Ce fait est l'opposé de ce qui se passe à l'égard de la surface électrisée d'un corps bon conducteur isolé, tel qu'une lame de métal très-mince qui est susceptible de s'enrouler sur elle-même; à mesure que le développement de cette surface métallique diminue, sa tension électrique augmente.

Lors de l'étude nouvelle de cette expérience, il conviendra d'examiner si les variations de température qu'une lame de caoutchouc éprouve en sens opposés selon qu'on la tend ou qu'on la laisse se raccourcir, interviennent plus ou moins dans les changements de son état électrique. Ainsi M. Spring a reconnu qu'au moment où une lame de caoutchouc non électrisée a été tendue au maximum, elle s'est trouvée alors chargée d'une petite quantité d'électricité, dont il lui a été presque impossible de préciser la nature.

Après avoir exposé les expériences dont il vient d'être question, et sur lesquels l'auteur, avec raison, s'est longuement étendu, il indique d'autres observations concernant le dégagement d'électricité plus ou moins actif qui accompagne les dissolutions de sels dans l'eau, tel que le sulfate de cuivre, selon que l'on active la solution à l'égard d'un même sel par une élévation de température. Il conclut de ses observations que le dégagement de plus en plus abondant d'électricité qui accompagne la solution d'un sel plus

soluble à chaud qu'à froid, quand on augmente la température du liquide dissolvant, résulte exclusivement de la rapidité avec laquelle les molécules du sel se détachent de la masse solide pour s'unir à ce liquide.

L'auteur s'est ensuite occupé des manifestations électriques qui accompagnent la séparation d'un disque de verre de la surface d'un bain de mercure, à laquelle il adhérerait. Il a reconnu que la quantité d'électricité accusée par le disque décroît à mesure que l'on a diminué la force d'adhérence du verre au liquide, soit en élevant la température de celui-ci, soit en interposant entre le solide et le mercure des substances à l'état de couches excessivement minces ou de poudre impalpable. Ces expériences intéressantes se rattachent à la question de l'adhérence des liquides aux corps solides que notre savant confrère M. Donny a traitée dans un mémoire connu.

Enfin, dans le but de varier le plus possible les expériences où l'électricité accompagne la disjonction des corps solides adhérents, M. W. Spring a étudié ce phénomène en séparant des alliages fusibles des petites coupes de verre dans lesquelles ils avaient été coulés. Il a constaté que les manifestations électriques sont d'autant plus accusées que l'adhérence entre l'alliage et le verre est plus forte.

L'importance de la question si délicate, si difficile, traitée par M. W. Spring, l'intérêt qui s'y rattache, ainsi qu'aux expériences qu'il a faites ou imaginées pour venir à l'appui de sa thèse, enfin la nécessité de l'examen particulier que les principales réclamaient, toutes ces considérations expliquent suffisamment l'extension que mon rapport a prise forcément. Si j'ai été conduit à admettre des réserves au sujet des applications de la thèse de l'auteur, ou à l'égard de certaines conclusions qu'il déduit de ses

expériences en faveur de cette thèse, je ne me plais pas moins à reconnaître le mérite du travail soumis à notre examen. Aussi, j'ai l'honneur de proposer à la classe d'ordonner l'impression du travail de M. W. Spring dans le *Bulletin* de l'Académie, et que des remerciements lui soient adressés. »

Rapport de M. Duprez.

« Je partage entièrement l'opinion que mon honorable confrère, M. Montigny, vient d'émettre dans son savant rapport au sujet du travail de M. W. Spring, et, comme lui, j'ai l'honneur de demander à l'Académie l'impression de ce travail dans le *Bulletin* de la séance. »

Rapport de M. Folie.

« Je suis très-obligé à mon savant confrère et ami M. Montigny de la peine qu'il a bien voulu prendre en assumant le rôle de premier commissaire, que des travaux urgents m'ont obligé à décliner.

Dans son rapport érudit et consciencieux, il a analysé avec détail le remarquable travail de M. W. Spring, et il a fait quelques remarques fort judicieuses sur certains phénomènes décrits par l'auteur; ce qu'il dit au sujet de l'électrisation de la lame de caoutchouc mérite d'être pris en très-sérieuse considération.

Il me permettra de n'être plus tout à fait de son avis lorsqu'il fait honneur à M. De La Rive de la découverte d'un principe plus explicite que celui que M. Spring a énoncé, et dont il a donné la démonstration expérimentale, au moins pour un grand nombre de cas.

Combien de fois n'arrive-t-il pas en effet qu'un auteur formule , par induction , un principe dont il est loin d'avoir vérifié , ou même soupçonné les conséquences !

L'histoire des sciences abonde en exemples de cette nature : Kepler avait imaginé la gravitation ; plusieurs auteurs , cités par Tyndall , avaient énoncé , d'une manière plus ou moins nette , le premier principe fondamental de la théorie mécanique de la chaleur. Qui cependant conteste à Newton et à Robert Mayer leurs droits comme fondateurs d'une science nouvelle ? Nous pourrions multiplier les exemples , et montrer , de plus , que , lors même qu'un principe a été énoncé d'une manière complète , les meilleurs esprits n'en voient pas toujours toutes les conséquences , et qu'il arrive qu'un penseur , creusant davantage ce principe , en tire des résultats que personne n'avait entrevus , et dont parfois les savants eux-mêmes ne lui savent que peu de gré ; il suffisait d'y penser , dit-on , et l'on oublie que les idées les plus simples sont souvent les plus belles , presque toujours les plus difficiles à découvrir.

Enfin il est des découvertes dont le germe est dans l'air , pour ainsi dire , dont les savants ont comme le pressentiment : la naissance d'une science nouvelle provoque habituellement de ces découvertes ; tel est le cas , pensons-nous , pour celle que nous attribuons à M. Spring , malgré les énoncés analogues qui ont été formulés , sans que leurs auteurs en aperçussent la portée.

Et ce qui semble témoigner qu'il en est bien ainsi , c'est que , tandis que M. Spring découvrait expérimentalement son principe , notre confrère M. Van der Mensbrugghe , sans avoir aucune connaissance des travaux de son collègue , déduisait , de son côté , ce principe des lois mêmes de la théorie mécanique de la chaleur.

C'est là une bonne fortune dont l'Académie doit se féliciter; et elle doit être heureuse d'accueillir de semblables travaux, y eût-il même, dans le développement rapide des conséquences que la fièvre de la découverte inspire, quelques points sur lesquels l'auteur devra revenir par la suite.

Je me joins à mes savants confrères pour proposer à la classe d'adresser des félicitations et des remerciements à M. Spring, et d'ordonner l'insertion de son travail dans le *Bulletin*. »

Conformément aux conclusions de ces trois rapports, des remerciements ont été votés à M. Spring, et l'impression de son travail dans les *Bulletins* a été décidée.

Relation qui existerait entre la température de fusion des métaux et leur coefficient de dilatation; par M. l'ingénieur P. De Heen.

Rapport de M. Gloesener.

« La note de M. l'ingénieur De Heen sur la relation existant entre la température de fusion des métaux et leur coefficient de dilatation traite une question très-importante; tout en faisant mes réserves sur les résultats finals de ses recherches, ainsi que sur l'exactitude des nombres dont je n'ai pas fait la vérification, je crois qu'il y a lieu d'attirer sur ses remarques, d'ailleurs très-intéressantes, l'attention des physiciens et des expérimentateurs.

On ne saurait trop encourager les études sur ces ques-

tions, où il y a tant à apprendre. En conséquence, j'ai l'honneur de proposer à l'Académie l'impression dans ses *Bulletins* de la note de M. l'ingénieur De Heen et de le remercier de sa communication, en l'engageant vivement à persévérer dans ses recherches scientifiques. »

Rapport de M. Montigny.

« Dans la série des métaux usuels, les plus fusibles sont en général les plus dilatables, et ce sont sensiblement aussi ceux qui se compriment le plus facilement. M. De Heen a eu l'idée d'établir la comparaison entre la fusibilité et la dilatabilité des métaux en évaluant leurs température de fusion, non à partir du zéro thermométrique conventionnel, mais en prenant pour point de départ des températures le zéro absolu — 273° , calculé à l'aide du coefficient de dilatation de l'air 0,00566. Il a ensuite remarqué qu'en formant, pour chaque métal, le produit de la température de fusion évaluée de cette manière et multipliée par le coefficient de la dilatation cubique de la substance, on obtient des produits, qui sont compris entre des limites assez restreintes pour des métaux appartenant à un même groupe de la classification qu'il a suivie, tandis que ces mêmes produits diffèrent beaucoup entre eux quand ils concernent des métaux appartenant à des groupes distincts de cette classification.

Je rappellerai au sujet de cette curieuse remarque que les coefficients de la dilatation attribués à un même métal dans les diverses tables, présentent des différences qui proviennent tout à la fois des méthodes de détermination employées et de l'état des échantillons soumis à ces épreuves. De plus, le coefficient d'une même substance

augmente, comme on le sait, avec la température. Enfin, de plus graves incertitudes infirment les valeurs qui sont attribuées aux températures de fusion des métaux, dès l'instant où elles dépassent certaines limites. En présence de ces doutes multiples, M. De Heen, qui leur fait allusion dans sa note, a naturellement choisi les données qui conduisaient aux résultats numériques les plus favorables à la règle qu'il cherche à établir. Je dois faire remarquer ici que, les différences qui affectent les valeurs attribuées au coefficient de dilatation linéaire d'un même métal, dans les diverses tables, étant triplées par le fait de la transformation de celui-ci en coefficient de dilatation cubique, il en résulte nécessairement des écarts marqués entre les divers produits que l'on obtient selon les données qui sont introduites dans le calcul. Le point important au sujet de la relation dont il s'agit, c'est que les écarts entre les divers produits concernant un même métal, ne fassent point passer celui-ci d'un groupe à l'autre de la classification chimique suivie par l'auteur. Une transposition semblable du premier au deuxième groupe tend à se reproduire à l'égard du platine, si l'on introduit dans les calculs, d'une part, le coefficient de la dilatation linéaire 0,000009185, déterminé par Dulong et Petit entre 0° et 500°, et d'autre part, la température de fusion 2000° qui serait, d'après MM. Deville et Debray, la limite supérieure à laquelle on puisse évaluer la fusion du platine.

Le rapprochement entre la dilatabilité et la fusibilité des métaux, tel que M. De Heen l'établit, précise-t-il un fait à l'aide d'une loi rigoureuse? Non; dans mon opinion, ce rapprochement ne donne qu'une première indication sur ce fait. Aussi dans l'état actuel de la question, le calcul des températures de fusion des métaux, tels que

l'osmium, l'iridium et autres. que l'auteur effectue, n'est en réalité qu'une tentative d'évaluation de leur degré de fusibilité par le calcul, qui, sans devoir être écartée d'une manière absolue, n'a pas cependant le caractère de grande certitude que l'auteur attribue à ces résultats.

L'évaluation de la température de fusion du carbone, que M. De Heen effectue ensuite à l'aide d'un même genre de calcul, et d'où il déduit 11000° pour le degré de fusibilité de cette substance, soulève des objections que je dois absolument signaler. En effet, lorsque M. Jacquelain exposa, comme on le sait, du diamant à la température développée par une pile de cent éléments de Bunsen, ce corps se *fondit* et se changea en une masse ressemblant à du coke (Würth, *Dict. de chimie*, t. I, p. 747). Il est tout à fait hors de probabilité que cette batterie ait pu développer, malgré sa puissance, une température aussi élevée que 11000°. M. De Heen a fait concourir à cette évaluation numérique, d'une part, le produit qui caractérise le groupe où figure le silicium, corps avec lequel le carbone présente certaines analogies, et, d'autre part, le coefficient de dilatation du diamant déterminé par M. Fizeau, à l'aide d'une méthode ingénieuse, qui a permis à ce savant de trouver également le coefficient de dilatation du charbon métallique et du graphite. Or, les coefficients relatifs à ces trois variétés de carbone diffèrent notablement entre eux, puisque celui du graphite est égal à sept fois celui du diamant. En présence de telles différences et du fait expérimental que j'ai rappelé, il n'y a pas lieu, me paraît-il, dans l'état actuel de la question, de soumettre la fusibilité du carbone à un semblable calcul.

Tout en faisant la part des remarques qui précèdent, je me joins bien volontiers à notre honorable premier com-

missaire pour demander à la classe l'impression de la note de M. De Heen dans le *Bulletin*. »

Rapport de M. Folie.

« Les résultats découverts par M. De Heen présentent beaucoup d'intérêt; je ne doute pas qu'ils ne soient le point de départ de nouvelles recherches tant expérimentales que théoriques, et que celles-ci n'aboutissent un jour à l'expression complète de la loi qui relie la température de fusion au coefficient de dilatation. Aussi je me joins bien volontiers à mes savants confrères pour proposer à la classe d'encourager l'auteur à persévérer dans ses recherches, et de décider l'impression de son travail dans le *Bulletin*. »

La classe a adopté les conclusions de ces trois rapports.

ÉLECTIONS.

La classe, appelée à désigner son délégué annuel auprès de la Commission administrative pour l'année 1876-1877, continue ce mandat à M. Stas, trésorier.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

M. P.-J. Van Beneden fait part à la classe de découvertes importantes d'ossements fossiles de cétacés en Italie et qui offrent un intérêt particulier par la comparaison avec les cétacés fossiles du sable d'Anvers. La classe vote, sur sa demande, l'insertion dans les Bulletins de l'extrait suivant d'une lettre du professeur Capellini, de Bologne, et d'une autre de M. Ach. de Zigno, datée de Padoue.

Voici ce que lui écrit M. Capellini :

« Les restes de Balénoptères qui étaient au Musée de Naples, et dont M. Gervais avait vu quelques morceaux engagés dans la roche, se rapportent à trois localités différentes et aussi à trois niveaux géologiques divers.

M. Gervais avait annoncé qu'il s'agissait du *Plesiocetus Cortesii*, mais il n'y a rien à identifier avec ce mysticète.

Les restes de Balénoptères de BRIATICO appartiennent au *Plesiocetus* ou *Plesiocetopsis Hupschii*, Van Beneden, et il y a aussi des restes de *P. Garopii*. V. B. La Balénoptère de GRAVINA est le *Plesiocetus Garopii*, V. B.

Parmi les restes de cétacés de GÆLATONE, je crois reconnaître des vertèbres de votre *Aulocetus* et j'ai trouvé aussi un atlas qui, je n'en doute pas, est un atlas de *Pachyacanthus*, bien décrit par vous dans vos dernières notices sur les genres *Pachyacanthus* et *Aulocetus*.

Je vous enverrai bientôt une toute petite note sur ces fossiles, que je vais présenter à l'Académie des sciences de Bologne, et, lorsque j'aurai fini les Baleines de la Toscane, je donnerai aussi les dessins et la description des restes de cétacés du midi de l'Italie.

Je vous envoie le dessin de l'humérus de *B. etrusca*, et je vous enverrai la première planche de mon mémoire aussitôt que j'en aurai des épreuves. . . . »

J. CAPELLINI.

Bologna, 30 mars 1876.

Voici la lettre de M. Achille de Zigno :

« Je saisis cette occasion pour vous annoncer une découverte faite dernièrement dans la molasse miocène du Bellunois et dont je suis chargé de faire la description pour les mémoires de notre Institut.

Vous savez que, dès l'année 1859, le professeur Molin avait illustré un morceau de mâchoire trouvée dans la même roche et qu'il considéra comme une nouvelle espèce du genre *Pachyodon* (*Sitzungsb. k. Akad. Wien*, 1859). MM. Suess et Brandt doutèrent de l'exactitude de la détermination du professeur Molin, mais ne suggérèrent pas une autre opinion. Enfin dans ces derniers temps on a trouvé une grande partie de la mâchoire qui m'a été confiée pour la description.

Nos bibliothèques possèdent votre magnifique ouvrage sur les Squalodons et celui de Brandt sur les cétacés fossiles d'Europe, mais nous n'avons rien sur les *Zeuglodons* et les *Pachyodons*. Quoique l'exemplaire trouvé à Bellune montre quelques-uns des caractères attribués à ce genre,

je crois pourtant qu'il doit se rapporter au genre *Squalodon* et à une espèce différente de celles qu'on connaît. C'est un assez bel exemplaire et certainement le plus complet qu'on ait trouvé en Italie. Si je ne me trompe, c'est une mâchoire supérieure de *Squalodon* avec huit dents au côté droit et six au côté gauche. Les deux dernières molaires sont crénelées sur les deux bords antérieur et postérieur, les autres sont crénelées au bord postérieur seulement. Il y a des prémolaires caniniformes très-comprimées et avec les deux bords lisses. On voit très-bien l'intermaxillaire formant gouttière dans le plan supérieur, et latéralement un sillon qui marque le point de contact avec le maxillaire.

Je vous en envoie une photographie qui représente cette pièce réduite à la moitié de sa grandeur naturelle.

Fig. 1. La mâchoire vue inférieurement; on voit qu'elle a été comprimée dans le sens latéral.

Fig. 2. (cette figure est renversée par accident). C'est la branche droite avec six dents.

Fig. 3. C'est la branche gauche avec huit dents, dont la première antérieure est brisée.

La partie antérieure manque, la mâchoire étant brisée. Les racines sont doubles et se séparent assez vite, comme dans l'échantillon de Malte trouvé par Scilla, mais leur direction est différente.

Dans la figure donnée par Scilla, les deux racines convergent l'une vers l'autre à l'extrémité, dans la direction de l'axe de la dent. Dans mon exemplaire, les racines sont toutes les deux courbées en arrière, comme cela arrive chez tous les *Squalodons*. Les trois dents figurées par Scilla s'approchent plutôt de celles de *Zeuglodon*, au

moins quant à la direction des racines. M. Molin attache une importance, que je crois exagérée, à la direction des racines. En tout cas, dans mon exemplaire, elles ont la direction de celles de *Squalodon*. La couronne est très-comprimé et les dents, n'ayant aucune trace de la moindre usure, doivent avoir appartenu à un individu encore jeune. Examinant les bords à la loupe, on voit que même dans la partie lisse, il y a des crénelures microscopiques dont l'extrémité est tronquée carrément.

D'après les études que j'ai pu faire jusqu'à présent, je ne crois pas que cette espèce puisse correspondre à aucune de celles décrites jusqu'à ce jour et diffère même du *Pachyodon Catulli*, MOLIN, qui pour moi est un *Squalodon*.

Le Mémoire, accompagné des figures de grandeur naturelle, que je dois présenter à notre Institut royal des sciences, le mois prochain, acquerrait une grande importance si je pouvais y insérer, en votre nom, vos remarques sur cette belle pièce. Vous trouverez ci-inclus un dessin à simples contours de la molaire grossie à la loupe 1 $\frac{1}{2}$ fois la grandeur naturelle. . . . »

ACHILLE DE ZIGNO.

Padoue, 22 avril 1876.

M. Van Beneden ajoute qu'il a envoyé à M. A. de Zigno son appréciation sur cette pièce importante.

Fragments sur le calcul numérique; par M. J.-C. Houzeau, membre de l'Académie.

FRAGMENT IV.

DES APPROXIMATIONS ET DES SÉRIES.

§ S. — *Moyens d'approximation.*

89. On ne parvient en général au résultat d'un calcul que chiffre à chiffre. Dans la plupart des circonstances, on obtient d'abord ceux des chiffres qui sont les plus influents; puis, à mesure qu'on poursuit l'opération, on trouve d'autres chiffres qui sont moins importants, et qui complètent par degrés la valeur numérique du résultat. C'est ainsi qu'en extrayant la racine carrée d'un nombre désigné, on obtient un par un les chiffres de cette racine, à commencer par les plus sensibles, et en resserrant la valeur aussi longtemps que l'on continue l'opération.

Le principe général des approximations consiste semblablement dans la décomposition de la quantité cherchée en plusieurs parties, et dans la considération séparée de chacune de ces parties, à commencer par les plus influentes : on néglige d'abord le plus petit vis-à-vis du plus grand. Les moyens d'approximation, que nous allons examiner au point de vue du calcul numérique, peuvent se classer sous trois chefs principaux :

1^o Le développement de la fonction en série, suivant les puissances croissantes ou décroissantes, entières ou fractionnaires, positives ou négatives, de la variable;

2° Les substitutions successives ou fausses positions;

3° Le remplacement d'une fonction plus compliquée par une fonction plus simple, en calculant ensuite l'erreur ou différence.

90. Les substitutions successives consistent à faire une première hypothèse sur la valeur du résultat cherché, et à substituer cette valeur à la quantité qu'il s'agit d'obtenir. La différence qui se manifeste alors est une fonction de la correction à faire à cette première approximation. Au lieu de considérer seulement la première puissance de cette correction, il est souvent avantageux d'envisager les deux premières puissances à la fois. L'approximation en devient plus rapide.

Prenons comme exemple l'extraction de la racine cubique de 2. Dans la méthode ordinaire, on pose d'abord

$$\sqrt[3]{2} = 1 + x,$$

d'où, en faisant disparaître le radical,

$$2 = 1 + 3x + 3x^2 + x^3. \quad . \quad . \quad . \quad (189)$$

et en négligeant les puissances supérieures de x ,

$$x = 0,555 \ 555.$$

Supposant ensuite

$$\sqrt[3]{2} = 1,333 \ 333 + x',$$

il vient pour troisième approximation 1,263 889; puis, de la même manière, pour quatrième approximation 1,259 954, tandis que la valeur véritable est 1,259 921.

On se serait approché plus promptement du résultat, si l'on avait tenu compte, à l'abord, des deux premières puis-

sances de x dans l'expression (189). On aurait eu alors à résoudre l'équation du second degré

$$5x^2 + 3x - 1 = 0,$$

qui eût donné pour racines

$$x = -\frac{1}{2} \mp \sqrt{\frac{7}{12}} = \begin{cases} -1,263\ 763, \\ +0,263\ 763. \end{cases}$$

La deuxième de ces racines est celle qui s'applique à la question. On aurait donc obtenu pour seconde approximation $\sqrt[3]{2} = 1,263\ 763$, qui est déjà plus exacte que la troisième approximation de la méthode ordinaire.

91. La substitution d'une fonction plus simple à une fonction plus compliquée peut être d'un grand secours dans beaucoup de calculs, notamment dans la construction des tables, où l'on met en nombres des centaines de fois une même formule.

Lorsque l'expression donnée ne se prête pas à l'usage des logarithmes, on peut ordinairement en trouver une autre, qui n'est, il est vrai, qu'approchée, mais qui se trouve mieux adaptée au calcul logarithmique. On évalue ensuite l'erreur ou différence entre les deux résultats. Dans la construction des tables il suffit même de calculer cette différence pour quelques positions tabulaires fondamentales. On se contente de l'interpoler pour les positions intermédiaires, et l'on économise ainsi un montant considérable de travail.

Ainsi la formule

$$x = \cos a + \cos 3a \ . \ . \ . \ . \ . \ (190)$$

serait incommode à mettre en nombres, tandis que

$$x' = 2 \cos 2a \dots \dots \dots (191)$$

se prête à l'emploi des logarithmes, et donne des valeurs fort approchées de x , au moins dans une certaine étendue du quadrant.

Nous proposons le nom de *formules cursives*, pour désigner ces formules expéditives, qui se prêtent au calcul logarithmique des valeurs approchées de certaines fonctions. Il est facile d'ailleurs d'évaluer l'erreur, en développant les deux expressions et prenant la différence. Ainsi dans l'exemple précédent, la formule (190) nous donne, en mettant pour $\cos 3a$ sa valeur en fonction du sinus et du cosinus de l'arc simple,

$$x = \cos a + \cos^3 a - 5 \cos a \sin^2 a, \dots \dots (192)$$

et la formule (191) revient de son côté à

$$x' = 2 \cos^2 a - 2 \sin^2 a \dots \dots \dots (193)$$

Si l'on prend maintenant les séries du sinus et du cosinus, pour les substituer dans ces valeurs à $\sin a$ et $\cos a$, il vient après réduction, en s'arrêtant à la quatrième puissance de a ,

$$x - x' = a^2 - \frac{15}{12} a^4 \dots \dots \dots (194)$$

L'erreur ne dépend donc que du carré et des puissances supérieures de l'arc. Le calcul de correction peut se faire d'ordinaire avec un très-petit nombre de décimales, tellement qu'il sera souvent plus court, même lorsqu'on ne demande qu'une seule mise en nombres, d'employer une formule cursive, et de calculer ensuite l'erreur.

92. L'extraction successive de racines carrées de la forme

$$\sqrt{a + \sqrt{b}}$$

peut se ramener, comme on sait, à une simple somme de racines $\sqrt{m} + \sqrt{n}$, lesquelles sont déterminées par les relations

$$m = \sqrt{\frac{a + \sqrt{a^2 - b}}{2}}, \quad \text{et} \quad n = \sqrt{\frac{a - \sqrt{a^2 - b}}{2}}. \quad (195)$$

Les calculateurs n'ont recours aujourd'hui à cette marche qu'autant que $a^2 - b$ soit un carré parfait. Mais on peut en tirer, dans le cas général, une formule cursive. Dans les expressions (195), développons en série $\sqrt{a^2 - b}$, nous obtenons

$$\begin{aligned} \sqrt{a^2 - b} &= \sqrt{a^2} \sqrt{1 - \frac{b}{a^2}} = a \left(1 - \frac{b^2}{2a^4} - \frac{b^4}{8a^8} \dots \right) \\ &= a - \frac{b^2}{2a^3} - \frac{b^4}{8a^7} \dots, \end{aligned}$$

et après substitution,

$$\sqrt{a + \sqrt{b}} = \sqrt{a - \frac{b^2}{4a^3} - \frac{b^4}{16a^7} \dots} + \sqrt{\frac{b^2}{4a^3} + \frac{b^4}{16a^7} \dots}$$

Si l'on se borne maintenant au premier terme de chacun des radicaux du second membre, on a la formule cursive

$$\sqrt{a + \sqrt{b}} = \sqrt{a} + \frac{b}{2\sqrt{a^3}}.$$

Il est superflu de faire remarquer que cette formule suppose $a > b$. Dans le cas contraire on devrait employer l'expression

$$\sqrt{a + \sqrt{b}} = \sqrt{b} + \frac{a}{2\sqrt{b}}.$$

93. Dans les divers procédés qu'on vient d'examiner, on se propose pour but de ne faire qu'un seul calcul étendu (ou *laborieux* dans le sens indiqué au n° 26), dépendant d'une formule très-simple, et de corriger ce premier résultat par des calculs de peu d'étendue et qui n'embrassent qu'un petit nombre de rangs significatifs. Tel est aussi l'objet des séries. Nous n'entreprendrons pas de revenir sur les questions théoriques que Jean Bernoulli, Euler, Klügel, Cauchy, Catalan ont traitées *ex professo*. Nous ne voulons considérer les séries que dans leur mise en nombres. Ainsi nous appellerons *série numérique convergente*, toute suite particulière de termes, dont la somme, après cette mise en nombres, tend vers une valeur finie et déterminée. Une telle série peut provenir soit d'une suite qui est convergente en général, soit de la mise en nombres d'une série qui n'est convergente qu'entre certaines limites de la variable employée.

Le calculateur est familier avec les préceptes d'après lesquels on reconnaît la nature des séries. Toutefois il ne suffit pas de s'être assuré de la convergence dans le cas particulier dont on s'occupe, c'est-à-dire avec la valeur donnée de la variable. Il est de la plus haute importance de savoir jusqu'où il est nécessaire de pousser le calcul.

§ T. — *Derniers termes sensibles des séries.*

94. En mettant en nombres une série numérique convergente, on commence par les termes supérieurs et les plus grands, qui exigent souvent que l'on embrasse de nombreux chiffres décimaux. Mais le calcul des termes suivants, plus simple en apparence, n'est pas toujours exempt de

longueurs. Ainsi la série

$$1 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{3}\right)^2 + \left(\frac{1}{4}\right)^2 \dots,$$

dont la somme fait 1,644 955..., ne donnerait, en s'arrêtant aux six premiers termes, que 1,549 768. Le centième terme influe encore sur la quatrième décimale, et le millième terme sur la sixième.

Dans cet exemple, la mise en nombres serait donc extrêmement laborieuse. Les séries les plus employées dans le calcul numérique sont celles qui n'exigent pas la considération de plus de quatre ou cinq termes, pour fournir l'approximation désirée. On comprend que, dans ce cas, on réaliserait une économie de travail notable, en réduisant d'un le nombre des termes à considérer. C'est ce qu'il est souvent permis d'accomplir, en réunissant en un seul les deux derniers termes sensibles.

Cette économie de travail trouve entre autres une application dans le calcul de l'équation du centre et dans celui du rayon vecteur des planètes. Nous avons eu souvent recours à cet artifice pour abréger d'un terme le calcul de certaines quantités que nous avons à réduire en tables.

Soit la série

$$y = A + Bx + Cx^2 \dots + Px^{n-1} + Qx^n \dots \quad . \quad (196)$$

dont Qx^n est le dernier terme sensible, supposé d'ailleurs peu influent. Nous proposons de réunir en un seul terme, dépendant de x^{n-1} , les deux termes $Px^{n-1} + Qx^n$, afin d'abréger par là le calcul numérique.

Il est bien entendu qu'il s'agit seulement d'une approximation, qui cependant pourra être suffisante, puisque Qx^n est supposé très-petit.

Remplaçons P par $P + q$, et écrivons, en place de la série (196),

$$y' = A + Bx + Cx^2 \dots + (P + q)x^{n-1}, \dots \quad (197)$$

on en conclut pour l'erreur $y' - y$ de notre hypothèse,

$$y' - y = qx^{n-1} - Qx^n = \varepsilon. \dots \quad (198)$$

Or, on peut disposer de q de manière à remplir certaines conditions. On peut demander par exemple que les plus grands écarts soient égaux et de signe contraire; ou bien que la somme des carrés de toutes les erreurs soit un minimum; ou telle autre hypothèse encore. Nous examinerons successivement les deux conditions particulières que nous venons d'énoncer.

95. *Écarts maxima égaux et de signe contraire.* L'équation (198) donne un maximum pour

$$(n - 1)qx^{n-2} - nQx^{n-1} = 0,$$

ou

$$x = \frac{n-1}{n} \cdot \frac{q}{Q}.$$

Cette valeur, substituée dans (198), fournit aisément

$$\varepsilon = \left(\frac{q}{n}\right)^n \left(\frac{n-1}{Q}\right)^{n-1} \dots \quad (199)$$

Mais il est visible que quand x devient très-grand, l'erreur croît avec cet argument. Soit X, la limite supérieure de x dans l'application proposée de la série (196), l'erreur aura pour expression à cette limite supérieure, en vertu de l'équation (198),

$$\varepsilon = qX^{n-1} - QX^n \dots \quad (200)$$

Égalons maintenant le second membre de (199) au second

membre de (200) changé de signe, nous obtiendrons

$$\frac{q^n}{n^n} \cdot \frac{(n-1)^{n-1}}{Q^{n-1}} = QX^n - qX^{n-1} \dots \quad (201)$$

Cette équation exprime la condition voulue, savoir : qu'entre les limites 0 et X de l'argument, le plus grand écart positif soit égal en valeur absolue au plus grand écart négatif.

La formule (201) devient

$$q^n + \frac{n^n}{(n-1)^{n-1}} Q^{n-1} X^{n-1} q - \frac{n^n}{(n-1)^{n-1}} Q^n X^n = 0, \quad (202)$$

d'où l'on tire q lorsque tout le reste est donné. On mettra enfin la valeur de q ainsi déterminée dans l'équation (199), où l'on affecte le second membre d'un double signe, et l'on aura pour les maxima E des écarts

$$E = \mp \frac{(n-1)^{n-1}}{n^n} \cdot \frac{q^n}{Q^{n-1}} \dots \quad (205)$$

Prenons pour exemple la série

$$L(1+x) = [\bar{1},637\ 784\ 51]x - [\bar{1},556\ 754\ 5]x^2 \\ + [\bar{1},160\ 66]x^3 - \dots$$

Essayons de réunir le terme en x^3 à celui en x^2 , dans les limites de x exprimées par $X = \mp 0,002\ 5$.

Dans cet exemple, Q est le coefficient de x^3 et $n = 3$. On en conclut par la formule (202),

$$q^3 + [\bar{7},946\ 50]q \mp [\bar{10},505\ 10] = 0,$$

expression qui fournit la racine réelle

$$q = \mp [\bar{4},509\ 98].$$

Le signe — est applicable quand x est négatif, et le signe + quand x est positif.

La formule (203) donne ensuite

$$E = \mp 0,000\ 000\ 000\ 259\ 5.$$

L'erreur du logarithme calculé $L(1+x)$ peut donc atteindre un peu plus de deux unités du dixième ordre, mais elle est toujours insensible sur la neuvième décimale. Il n'en eût pas été de même si l'on avait négligé purement et simplement le terme du troisième ordre. L'erreur maxima se fût élevée dans ce cas à $\mp 0,000\ 000\ 002\ 261\ 9$, et eût empiété par conséquent sur l'ordre décimal antérieur.

Notre formule abrégée, dans laquelle le troisième terme se trouve réuni au second, est, en vertu de ce qui précède,

$$L(1+x) = [1,637\ 784\ 51]x - \left\{ \begin{array}{l} [1,556\ 106\ 5] \\ [1,537\ 401\ 0] \end{array} \right\} x^2.$$

La valeur supérieure convient quand x est négatif, et la valeur inférieure quand cette variable est positive.

96. *Somme des carrés des erreurs un minimum.* On vient de voir que l'écart ε a pour valeur

$$\varepsilon = qx^{n-1} - Qx^n;$$

donc

$$\varepsilon^2 = q^2 x^{2n-2} - 2qQx^{2n-1} + Q^2 x^{2n}.$$

Et en appelant S_{ε^2} la somme de ces carrés, ou en d'autres termes faisant la quadrature de la courbe des carrés des erreurs,

$$S_{\varepsilon^2} = \int q^2 x^{2n-2} dx - \int 2qQx^{2n-1} dx + \int Q^2 x^{2n} dx,$$

c'est-à-dire

$$S_{\varepsilon^2} = q^2 \frac{x^{2n-1}}{2n-1} - q \frac{Qx^{2n}}{n} + \frac{Q^2 x^{2n+1}}{2n+1}, \quad (204)$$

qui devient minimum pour

$$q = Q \frac{2n-1}{2n} x.$$

Si l'intégrale est prise entre les limites X et X' de la variable, cette formule se change en

$$q = Q \frac{2n-1}{2n} \cdot \frac{X'^{2n} - X^{2n}}{X'^{2n-1} - X^{2n-1}} \cdot \cdot \cdot \quad (205)$$

Telle est la valeur de q qui satisfait à la condition énoncée.

L'erreur atteint dans cette hypothèse deux maxima inégaux. L'un E' résultera de la formule (199), et l'autre E'' de la formule (200). On a donc

$$E' = \frac{(n-1)^{n-1}}{n^n} \cdot \frac{q^n}{Q^{n-1}}, \quad \text{et} \quad E'' = qX'^{n-1} - QX^n. \quad (206)$$

Ces maxima correspondent respectivement à des valeurs de la variable qui sont

$$\frac{n-1}{n} \cdot \frac{q}{Q} \quad \text{et} \quad X'.$$

L'exemple précédent, traité par cette méthode, donne d'abord, en posant $X=0$ et $X'=\mp 0,0025$,

$$q = \mp \frac{1}{480} Q = \mp [\bar{4},479\ 42];$$

et ensuite

$$E' = \mp 0,000\ 000\ 000\ 195\ 9, \quad E'' = \pm 0,000\ 000\ 000\ 577\ 0,$$

répondant respectivement à des valeurs de x ,

$$\mp 0,001\ 588\ 8\dots, \quad \text{et} \quad \mp 0,002\ 5.$$

La série approchée est enfin

$$(1+x) = [\bar{1},657\ 784\ 51]x - \left\{ \begin{array}{l} [\bar{1},556\ 150\ 7] \\ [\bar{1},557\ 557\ 1] \end{array} \right\} x^2.$$

La valeur supérieure convient quand la variable est négative, et la valeur inférieure lorsque cette variable est positive.

L'aire de la courbe des carrés des erreurs s'élève, dans le cas présent, à 0,021101 4, tandis que dans l'hypothèse du numéro précédent elle eût été 0,021120 2. Cependant l'avantage qui résulte de la réduction de cette aire est plus apparent que réel. En effet, ce qui importe dans les formules abrégées, c'est moins la réduction générale des erreurs que celle de leurs maxima. On veut être assuré que l'incertitude ne porte, dans aucun cas, sur tel ordre décimal désigné. Nous préférons par conséquent la première méthode. Mais comme elle ne conduit à déterminer q qu'à l'aide d'une équation du $n^{\text{ième}}$ degré, la deuxième méthode, où l'équation (205) est toujours du premier degré, pourra servir à la première approximation de cette inconnue.

97. Si la série (196) se composait seulement de termes dépendants des puissances paires ou des puissances impaires de x , l'erreur serait

$$\varepsilon = q x^{n-2} - Q x^n,$$

et l'on obtiendrait en rendant minima la somme des carrés des erreurs,

$$q = Q \frac{2n-3}{2n-1} (X'^2 - X^2), \dots \dots \dots (207)$$

et ensuite

$$E' = \mp 2 \sqrt{\frac{(n-2)^{n-2}}{n^n} \cdot \frac{q^n}{Q^{n-2}}}, E'' = q X'^{n-2} - Q X'^n, (208)$$

correspondant respectivement aux valeurs

$$x = \mp \sqrt{\frac{n-2}{n} \cdot \frac{q}{Q}}, \quad \text{et} \quad x = X'.$$

Pour application , prenons la série

$$\sin x = [0,196\ 119\ 88]x - [\overline{1},810\ 208\ 4]x^3 \\ + [\overline{2},901\ 42]x^5 \dots, \dots \dots \dots (209)$$

dans laquelle x est exprimé en parties du quadrant. Pro-
posons-nous de réunir le troisième terme au second (le
terme en x^5 au terme en x^3), entre les limites $x = 0$ et
 $x = 0,05$. On trouve d'abord par l'équation (207)

$$q = + [\overline{4},190\ 22],$$

puis

$$E' = + 0,000\ 000\ 002\ 5, \quad E'' = - 0,000\ 000\ 005\ 5,$$

correspondant respectivement à

$$x = 0,034\ 157, \quad \text{et} \quad x = 0,05.$$

La formule (209) sera donc remplacée par celle-ci :

$$\sin x = [0,196\ 119\ 88]x - [\overline{1},810\ 104\ 2]x^3,$$

qui, dans les cinq premiers grades du quadrant, fournira
le sinus naturel à la précision d'une demi-unité du huiti-
ème ordre décimal. Si l'on négligeait entièrement le
terme en x^5 , l'erreur maxima dépasserait au contraire deux
unités de ce huitième ordre.

Une légère altération dans le dernier terme usité d'une
série permet donc, comme on vient de le voir, de pousser
la précision dans les limites d'influence du terme suivant.
Souvent, par cette préparation très-simple, on étendra
d'un rang décimal l'exactitude d'une série, sans augmenter
le nombre des termes considérés.

98. Si l'on représente les séries convergentes par des
courbes dont les ordonnées équidistantes sont les termes
numériques successifs, on reconnaît bientôt que ces courbes

diffèrent beaucoup plus entre elles du côté des termes supérieurs que de celui des termes inférieurs. Ici elles affectent souvent une sorte de similitude, en se rapprochant de l'axe des abscisses , qui est en même temps asymptote. On peut d'ordinaire trouver deux courbes dont l'écart, dans cette partie inférieure, ne consiste guère que dans la grandeur absolue des ordonnées. Mais si l'on ramène ces ordonnées à un même module, en multipliant, par exemple, toutes celles de la première courbe par un facteur constant k , on retrouve à très-peu près celles de la seconde courbe. Dans ce cas, à partir du terme dans lequel les deux courbes commencent à se confondre sensiblement, les restes sont évidemment les mêmes.

Après avoir mis en nombres m termes supérieurs d'une série, dont le calcul ultérieur serait laborieux , nous pourrions donc prendre une *série de comparaison* que l'on sait sommer, et retranchant de cette somme m termes supérieurs, nous connaissons le reste Σ de cette série de comparaison au delà de son $m^{\text{ième}}$ terme. Nous en concluons alors que le reste σ de la série donnée est sensiblement $\sigma = k \Sigma$, k étant toujours le rapport entre les grandeurs absolues des ordonnées dans les parties inférieures des deux courbes. On peut prendre pour ce rapport celui entre le $m^{\text{ième}}$ terme y de la série donnée et le $m^{\text{ième}}$ terme Y de la série de comparaison.

Éclaircissons ce procédé par un exemple : La série

$$\beta = \sin \beta + \frac{1}{2} \cdot \frac{\sin^3 \beta}{3} + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4} \frac{\sin^5 \beta}{5} + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6} \frac{\sin^7 \beta}{7} \dots \quad (210)$$

fournit l'arc en fonction du sinus. Entre toutes les valeurs de $\sin \beta$, prenons pour la mise en nombres

$$\sin \beta = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0,707\ 106\ 781,$$

et calculons la série directement jusqu'à son huitième terme.
Nous trouvons.

1 ^{er} terme		0,707 106 78
2 ^{me} »		58 925 66
3 ^{me} »		15 258 25
4 ^{me} »		5 945 91
5 ^{me} »		1 542 70
6 ^{me} »		494 56
7 ^{me} »		191 72
8 ^{me} »		77 15 = y.
Somme.		0,785 542 4

Il s'agit maintenant de choisir une série de comparaison qui, au delà du huitième terme, offre une allure à peu près semblable à celle de la série donnée. Je prends la suite

$$a + \frac{a^3}{5} + \frac{a^5}{5} + \frac{a^7}{7} \dots,$$

dont la somme est connue et égale à

$$\frac{1}{2} [l(1 + a) - l(1 - a)].$$

Je fais dans cette série

$$a = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0,707 106 781,$$

comme précédemment. Les huit premiers termes donnent

1 ^{er} terme		0,707 106 78
2 ^{me} »		117 851 15
3 ^{me} »		55 555 54
4 ^{me} »		12 626 91
5 ^{me} »		4 910 46
6 ^{me} »		2 008 85
7 ^{me} »		849 89
8 ^{me} »		568 28 = Y.
Somme.		0,881 077 6

Mais comme la somme générale

$$\frac{1}{2} \left[l \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}} \right) - l \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}} \right) \right] = 0,881\,373\,6,$$

il en résulte pour le reste $\Sigma = 0,000\,296\,0$. Le rapport entre les huitièmes termes ou

$$\frac{y}{Y} \text{ est ici } [\overline{1},521\,16] = k;$$

d'où résulte

$$k\Sigma = 0,000\,062\,0 = \sigma,$$

et par suite

$$\beta = 0,785\,404\,4,$$

qui ne diffère plus de la valeur véritable 0,785 598 2 que dans le sixième rang au lieu du cinquième.

99. Afin de guider le calculateur dans le choix de la série de comparaison, nous réunissons ci-dessous, dans une sorte de tableau synoptique, les valeurs de quelques suites :

La progression géométrique

$$ba^n + ba^{n+1} + ba^{n+2} \dots = b \frac{a^n}{1 - a};$$

la progression géométrique de rangs pairs

$$ba^{2n} \mp ba^{2n+2} + ba^{2n+4} \mp \dots = b \frac{a^{2n}}{1 \pm a^2};$$

la progression géométrique de rangs impairs

$$ba^{2n+1} \mp ba^{2n+3} + ba^{2n+5} \mp \dots = b \frac{a^{2n+1}}{1 \pm a^2}.$$

Les séries à somme logarithmique

$$a + \frac{a^2}{2} + \frac{a^3}{3} + \frac{a^4}{4} \dots = -l(1-a),$$

$$a - \frac{a^2}{2} + \frac{a^3}{3} - \frac{a^4}{4} \dots = l(1+a),$$

$$a + \frac{a^5}{5} + \frac{a^9}{9} + \frac{a^{13}}{13} \dots = \frac{1}{2} [l(1+a) - l(1-a)],$$

$$\frac{a^2}{2} + \frac{a^4}{4} + \frac{a^6}{6} \dots = -\frac{1}{2} [l(1+a) + l(1-a)].$$

On peut rapprocher d'ailleurs, pour ainsi dire à volonté, le degré de convergence de la série de comparaison de celui de la série donnée, en disposant de l'exposant $\frac{1}{m}$ dans les suites ci-dessous :

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} a + \frac{1}{2.4} a^2 + \frac{1.5}{2.4.6} a^3 \dots + \frac{1.5.5 \dots (2n-5)}{2.4.6 \dots 2n} a^n \dots \\ &= 1 - (1-a)^{\frac{1}{2}}, \\ & \left(\frac{2}{3}\right)^1 \frac{1}{2} a + \left(\frac{2}{3}\right)^4 \frac{2}{2.4} a^2 + \left(\frac{2}{3}\right)^5 \frac{2.5}{2.4.6} a^3 \\ & \quad + \left(\frac{2}{3}\right)^n \frac{2.5.8 \dots (5n-4)}{2.4.6 \dots 2n} a^n \dots = 1 - (1-a)^{\frac{1}{3}}, \\ & \dots \dots \dots \end{aligned}$$

et généralement

$$\begin{aligned} & \left(\frac{2}{m}\right)^1 \frac{1}{2} a + \left(\frac{2}{m}\right)^2 \frac{m-1}{2.4} a^2 + \left(\frac{2}{m}\right)^3 \frac{(m-1)(2m-1)}{2.4.6} a^3 \dots \\ & \quad + \left(\frac{2}{m}\right)^n \frac{(m-1)(2m-1)(5m-1) \dots [(n-1)m-1]}{2.4.6 \dots 2n} a^n \dots \\ &= 1 - (1-a)^{\frac{1}{m}}. \end{aligned}$$

Lorsque les coefficients de la série donnée décroissent à peu près comme le produit de la suite des nombres natu-

rels, on peut recourir aux types :

$$\frac{a}{1} + \frac{a^2}{1 \cdot 2} + \frac{a^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} \dots = \text{ nomb } (l=a) - 1,$$

$$\frac{a}{2} + \frac{a^2}{2 \cdot 4} + \frac{a^3}{2 \cdot 4 \cdot 6} \dots = \frac{1}{\sqrt{\text{ nomb } (l=-a)}} - 1,$$

$$a - \frac{a^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{a^5}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} - \dots = \sin a,$$

$$a - \frac{a^3}{3} + \frac{a^5}{5} - \frac{a^7}{7} \dots = \text{ arc } (\text{ tang } = a),$$

$$\frac{a^2}{1 \cdot 2} - \frac{a^4}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} + \frac{a^6}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6} \dots = 1 - \cos a,$$

$$\frac{a^2}{1} + \frac{a^4}{2} + \frac{a^6}{3} \dots = -l(1-a) - l(1+a).$$

Quand les coefficients, au lieu d'être fractionnaires, sont entiers et vont en augmentant, on trouvera dans les types ci-après une variété de courbes osculatrices, de moins en moins promptes à se rapprocher de l'asymptote, et entre lesquelles il suffira de choisir :

$$1 + a + a^2 + a^3 \dots + a^n \dots = \frac{1}{1-a},$$

$$1 + 2a + 3a^2 + 4a^3 \dots + (n+1)a^n \dots = \frac{1}{(1-a)^2},$$

$$1 + 3a + 6a^2 + 10a^3 \dots + \frac{(n+1)(n+2)}{1 \cdot 2} a^n \dots = \frac{1}{(1-a)^3},$$

.....

$$1 + ma \dots + \frac{(n+1)(n+2) \dots (n+m-1)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (m-1)} a^n \dots = \frac{1}{(1-a)^m}.$$

La dernière ligne est l'expression générale de toutes ces séries.

Enfin lorsque a est > 1 et figure au dénominateur, on pourra recourir à la progression géométrique

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{a^2} + \frac{1}{a^3} \dots = \frac{1}{a-1},$$

ou bien à la suite

$$\begin{aligned} b \frac{1}{a} - b \frac{1}{a+1} + b \frac{1}{a+2} - b \frac{1}{a+3} \dots \\ = b \left[1 - \left(1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \dots \frac{1}{a-1} \right) \right]. \end{aligned}$$

§ U. — *Classification des séries numériques.*

100. Au lieu d'assimiler la partie inférieure de la série donnée à celle d'une autre série dont la somme est connue, il est préférable d'étendre la première de ces suites, au delà des termes déjà mis en nombres, par le moyen d'une formule empirique. Il faut avoir soin seulement que cette équation empirique soit d'un calcul facile, et ne renferme par conséquent qu'un petit nombre de constantes à déterminer.

La plus simple des séries convergentes est la progression géométrique décroissante, parce que la raison des termes y est constante. La décroissance y est donc uniformément progressive. Un terme quelconque T_n peut être calculé au moyen de deux constantes D et E , à l'aide de l'expression

$$LT_n = D + En. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (211)$$

La variable n croissant en progression arithmétique, on voit que les différences premières des logarithmes des termes sont constantes.

Mais si la loi de décroissance était plus rapide, il faudrait tenir compte des différences des ordres suivants, et l'équation (211) serait remplacée par

$$LT_n = D + En + E'n^2 + E''n^3 \dots,$$

où E' , E'' ... représentent d'autres constantes. On peut ramener cette expression, sans altérer notablement LT_n , à la forme plus simple

$$LT_n = Bn^b,$$

pourvu toutefois que T_n soit sensiblement < 1 . Il n'y a plus alors que deux constantes B et b pour déterminer la courbe empirique.

Enfin, si la série décroît moins rapidement que la progression géométrique,

$$LT_n = En + D + \frac{E'}{n} + \frac{E''}{n^2} \dots$$

Or, dans notre hypothèse, nous pouvons substituer au facteur n une fonction de cette quantité croissant moins vite que n lui-même, par exemple Ln . On est conduit ainsi à la forme approchée plus simple

$$LT_n = D + aLn,$$

ou bien

$$T_n = An^a,$$

en faisant $LA = D$, et a une constante.

Ainsi les séries numériques convergentes, après la complète mise en nombres des termes, et pourvu que ceux-ci soient < 1 , peuvent être divisées en trois genres :

I. Les séries de *décroissance uniforme*, qui sont repré-

sentées par la progression géométrique, et dont l'équation est

$$LT_n = D + En, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (212)$$

avec E essentiellement négatif.

II. Les séries de *décroissance retardée*, dans lesquelles la raison des termes successifs va sans cesse en augmentant, pour se rapprocher d'une limite supérieure qu'elle n'atteint qu'à l'infini, et qui transformerait la suite en progression géométrique. Leur équation empirique est

$$T_n = An^a, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (213)$$

A et a étant des constantes, et a essentiellement négatif et >1 .

III. Les séries de *décroissance accélérée*, dans lesquelles la raison des termes successifs va sans cesse en diminuant, et que l'on peut représenter approximativement par l'équation

$$LT_n = Bn^b, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (214)$$

où B et b sont les constantes, B essentiellement négatif et b positif.

Pour déterminer à quel genre appartient une série numérique donnée, il suffit de prendre le rapport r entre un terme et celui qui le précède, et le rapport r' entre ce terme précédent et celui qui est placé avant lui. La série est du premier genre ou uniformément décroissante pour

$$r' = r;$$

du second genre ou de décroissance retardée pour

$$r' < r;$$

du troisième genre ou de décroissance accélérée pour

$$r' > r.$$

Ayant déterminé le prolongement empirique de la courbe, au moyen des équations (212), (213) ou (214) suivant les cas, on calculera les termes inférieurs dans ce prolongement, et ceux-ci tiendront lieu des termes véritables, dans certaines limites d'approximation.

Il n'y a rien à dire ici de la progression géométrique, qui n'est d'ailleurs qu'un cas particulier. Nous allons nous borner à considérer tour à tour les séries retardées et les séries accélérées.

101. Appliquons d'abord la formule (213) à un exemple.

Soit demandée la surface convexe $\ominus$ d'un ellipsoïde de révolution aplati (dont l'axe de révolution est le petit axe). En nommant α le demi-grand axe de l'ellipse génératrice et e l'excentricité, les traités fournissent l'expression

$$\begin{aligned} \ominus = 4\pi\alpha^2 \{ & 1 - [\overline{1,522\ 878\ 745\ 280}]e^2 - [\overline{2,825\ 908\ 740\ 9}]e^4 \\ & - [\overline{2,455\ 951\ 96}]e^6 - [\overline{2,200\ 659\ 5}]e^8 \\ & - [\overline{2,004\ 565}]e^{10} \dots \} \dots \dots \dots (215) \end{aligned}$$

Les derniers coefficients numériques appartiennent à une série retardée, qui exigerait le calcul d'un grand nombre de termes, extrêmement laborieux à former, pour donner avec quelque exactitude une valeur particulière de $\ominus$. Dans cette circonstance, on peut faire servir les deux derniers termes (5^{ième} et 6^{ième}) pour calculer les constantes A et a d'une courbe empirique de la forme (213), laquelle est censée prolonger le segment calculé de la courbe donnée.

Désignant respectivement par y_5 et y_6 les coefficients numériques des deux termes nommés, les équations à

résoudre sont ici

$$Ly_5 = LA + aL5,$$

$$Ly_6 = LA + aL6;$$

ou après la mise en nombres,

$$\begin{aligned} -1,799\,544 &= LA + 0,698\,970\,0a, \\ -1,995\,655 &= LA + 0,778\,151\,5a, \end{aligned} \quad \cdot \cdot \quad (216)$$

qui donnent

$$A = [1,955\,45 -] \quad a = -2,479\,04.$$

Si l'on calcule maintenant, à l'aide de la courbe empirique $y = An^a$, les coefficients des termes suivants, on obtient, en posant successivement $n = 7, n = 8, \dots$,

$$y_7 = [\bar{3},858\,40], y_8 = [\bar{3},694\,6], y_9 = [\bar{3},568], y_{10} = [\bar{3},454], \dots$$

Ces coefficients diffèrent peu des véritables, dont le calcul serait, comme on l'a dit, d'une grande longueur.

Soit donnée la valeur particulière $e = 0,4$, nous trouvons pour les termes successifs du facteur numérique de $4\pi\alpha^2$:

Termes calculés par la formule donnée : $1 - 0,055\,555\,555.5$

1 706 666.7

117 028.6

10 402.5

1 059.2

Somme. $1 - 0,055\,168\,490.5$

ou bien. 0,944 831 509.7

exact seulement jusqu'à la sixième décimale. Pour pousser plus loin l'approximation, nous recourons aux termes empiri-

riques, qui fournissent successivement :

Termes calculés par la formule empirique : —	0,000 000 115.6
	15.5
	1.6
	0.2
Somme.	— 0,000 000 150.7
Somme générale ou facteur de $4\pi\alpha^2$. . .	0,944 851 579.0

où l'erreur ne paraît que dans le neuvième ordre, la valeur véritable étant 0,944 851 577.

102. Considérons d'une manière semblable les séries numériques convergentes du troisième genre ou séries accélérées. L'équation empirique qui en représente la branche inférieure est de la forme

$$LT_n = Bn^b.$$

Qu'on demande, par exemple, la base β du système logarithmique dont le module est

$$\mu = 0,910\,259\,226\,65 = [1,959\,455\,547\,43],$$

on emploiera la série connue

$$\beta - 1 = \frac{1}{1} \cdot \frac{1}{\mu} + \frac{1}{1 \cdot 2} \cdot \frac{1}{\mu^2} + \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3} \cdot \frac{1}{\mu^3} \dots \quad (217)$$

ou en remplaçant les coefficients numériques par leurs logarithmes,

$$\left. \begin{aligned} \beta - 1 = & [0,000\,000\,000\,00] \mu^{-1} + [\bar{1},698\,970\,004\,5] \mu^{-2} \\ & + [\bar{1},221\,848\,750] \mu^{-3} + [\bar{2},619\,788\,76] \mu^{-4} \\ & + [\bar{3},920\,818\,8] \mu^{-5} + [\bar{3},442\,667\,5] \mu^{-6} \\ & + [\bar{4},297\,569] \mu^{-7} + [\bar{5},394\,480] \mu^{-8} \\ & + [\bar{6},440\,24] \mu^{-9} + [\bar{7},440\,24] \mu^{-10} \dots \end{aligned} \right\} \quad (218)$$

Ces premiers termes calculés directement nous donnent

1 ^{er} terme		1,098 612 288.7
2 ^{me} »		605 474 480.4
3 ^{me} »		220 994 826.7
4 ^{me} »		60 696 908.1
5 ^{me} »		15 556 475.8
6 ^{me} »		2 441 955.6
7 ^{me} »		585 248.7
8 ^{me} »		52 650.2
9 ^{me} »		6 424.5
10 ^{me} »		705.8
Somme.		1,999 999 922.5

Dans cet exemple il serait très-facile de calculer les termes suivants, jusqu'au point où ils deviennent insensibles sur le rang surnuméraire. En effet, la loi des coefficients est évidente, et ces coefficients peuvent se former en peu d'instant. Mais il n'en est pas toujours ainsi. On recourt alors à la courbe empirique, comme nous allons le faire ci-dessous.

Prenant le 9^{ième} et le 10^{ième} terme, on a, pour déterminer les constantes de cette courbe, les équations

$$\begin{aligned} 0,745\ 056 &= LB(-) + 0,954\ 245\ b, \\ 0,816\ 888 &= LB(-) + 1,000\ 000\ b; \end{aligned}$$

d'où l'on tire immédiatement

$$B = [1,247\ 05 -], \quad b = + 1,569\ 84.$$

On en déduit, dans la courbe empirique, pour les termes qui suivent le 10^{ième},

11 ^{me} terme		0,000 000 067.7
12 ^{me} »		5.7
13 ^{me} »		.4
Somme.		0,000 000 075.8

qui, ajoutée aux termes supérieurs, donne enfin

$$\beta - 1 = 1,999\,999\,996.5.$$

Cette valeur ne diffère de la véritable

$$\beta - 1 = 2,000\,000\,000.0$$

que par quatre unités du neuvième ordre.

Pour effectuer les calculs relatifs à ces courbes empiriques, il sera commode de trouver tout préparés les logarithmes des logarithmes des premiers nombres naturels. Nous les donnons ci-dessous pour les nombres de 1 à 25.

Logarithmes des logarithmes vulgaires des vingt-cinq premiers nombres naturels.

Nombres.	LOGARITHME du log. vulgaire.	Nombres.	LOGARITHME du log. vulgaire.
1	— ∞	14	0,059 255
2	1,478 610	15	070 441
3	678 629	16	0,080 670
4	779 640	17	090 065
5	844 458	18	098 758
6	1,891 064	19	106 787
7	926 907	20	114 287
8	955 751	21	0,121 505
9	979 659	22	127 889
10	0,000 000	23	154 090
11	0,017 615	24	159 945
12	055 094	25	145 488
13	046 865		

§ V. — *Séries dont la convergence est augmentée.*

103. On connaît différents moyens de transformer une série donnée en une autre dont la convergence est plus rapide. Ces moyens consistent soit dans un nouveau groupement des termes, soit au contraire dans la décomposition de chaque terme en un nombre fini ou infini de parties, soit encore dans l'adjonction de termes nouveaux dont l'ensemble s'annule. De tous ces procédés, le plus connu et incontestablement le plus utile dans le calcul numérique, est celui de Maclaurin, dont l'usage a été répandu par Euler. On y substitue à la série donnée une autre suite, ordonnée suivant les coefficients différentiels des ordres croissants dans la proposée.

Il est intéressant d'observer que cette marche, appliquée aux séries *retardées*, les convertit en séries du genre *accélééré*. Mais appliquée à ces dernières, elle n'offre pas les mêmes avantages; au contraire, elle ramène souvent les séries accélérées au type retardé. Il est donc inutile de l'essayer sur nos séries du troisième genre.

Nous ajouterons encore qu'au point de vue du calcul numérique, l'emploi de ce procédé est d'autant plus avantageux qu'on exécute les opérations sur une partie plus avancée de la suite, c'est-à-dire à partir d'un terme de rang plus élevé. C'est presque toujours, par exemple, un excellent moyen de sommer le reste d'une série retardée.

104. Dans cette méthode il faut distinguer deux cas, selon que les termes de la série donnée sont de même signe ou de signe différent. Dans le premier cas, le reste R , au

delà du terme Y de rang n , a pour expression

$$\begin{aligned} R = & \int_n^\infty y dn + \frac{1}{2} Y - 2 \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} \left(\frac{dy}{dn} \right)_n + \frac{1}{1 \cdot 2 \dots 5 \cdot 6} \left(\frac{d^3 y}{dn^3} \right)_n \\ & - \frac{4}{3} \frac{1}{1 \cdot 2 \dots 7 \cdot 8} \left(\frac{d^5 y}{dn^5} \right)_n + 3 \frac{1}{1 \cdot 2 \dots 9 \cdot 10} \left(\frac{d^7 y}{dn^7} \right)_n \\ & - 10 \frac{1}{1 \cdot 2 \dots 11 \cdot 12} \left(\frac{d^9 y}{dn^9} \right)_n + \frac{691}{15} \frac{1}{1 \cdot 2 \dots 13 \cdot 14} \left(\frac{d^{11} y}{dn^{11}} \right)_n \dots \quad (219) \end{aligned}$$

ou plutôt, comme on a coutume de l'écrire,

$$\begin{aligned} R = & \int_n^\infty y dn + \frac{1}{2} Y - \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{1 \cdot 2} \left(\frac{dy}{dn} \right)_n + \frac{1}{30} \cdot \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} \left(\frac{d^3 y}{dn^3} \right)_n \\ & - \frac{1}{42} \frac{1}{1 \cdot 2 \dots 5 \cdot 6} \left(\frac{d^5 y}{dn^5} \right)_n + \frac{1}{30} \cdot \frac{1}{1 \cdot 2 \dots 7 \cdot 8} \left(\frac{d^7 y}{dn^7} \right)_n \\ & - \frac{5}{66} \cdot \frac{1}{1 \cdot 2 \dots 9 \cdot 10} \left(\frac{d^9 y}{dn^9} \right)_n + \frac{691}{2730} \cdot \frac{1}{1 \cdot 2 \dots 11 \cdot 12} \left(\frac{d^{11} y}{dn^{11}} \right)_n \dots \quad (220) \end{aligned}$$

Les nombres

$$\frac{1}{6}, \frac{1}{30}, \frac{1}{42} \dots$$

sont ceux que l'on désigne sous le nom de « nombres bernoulliens. » Ils ont pour expression

$$\left. \begin{aligned} B_{2n-1} &= \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \dots 2n}{2^{2n-1} \pi^{2n}} \left(1 + \frac{1}{2^{2n}} + \frac{1}{3^{2n}} \dots \right), \\ \text{ou bien} \\ B_{2n+1} &= \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \dots (2n+2)}{2^{2n+1} \pi^{2n+2}} \left(1 + \frac{1}{2^{2n+2}} + \frac{1}{3^{2n+2}} \dots \right) \end{aligned} \right\} \quad (221)$$

Nous avons à rappeler ces formules parce qu'elles nous serviront tout à l'heure.

Si nous remplaçons les coefficients numériques de la

série (220) par leurs logarithmes, nous écrirons

$$\begin{aligned} R = & \int_n^\infty y \, dn + \frac{1}{2} Y - [2,920 \, 818 \, 753 \, 952 \, 375] \left(\frac{dy}{dn} \right)_n \\ & + [3,142 \, 667 \, 503 \, 569] \left(\frac{d^3 y}{dn^3} \right)_n - [5,519 \, 418 \, 213 \, 2] \left(\frac{d^5 y}{dn^5} \right)_n \\ & + [7,917 \, 558 \, 22] \left(\frac{d^7 y}{dn^7} \right)_n - [8,519 \, 663 \, 04] \left(\frac{d^9 y}{dn^9} \right)_n \\ & + [10,722 \, 978 \, 44] \left(\frac{d^{11} y}{dn^{11}} \right)_n \dots \dots \dots (222) \end{aligned}$$

Nous ferons observer que l'équation

$$ly = -n,$$

se réduit à

$$e^{-1} + e^{-2} + e^{-3} + e^{-4} \dots,$$

où e désigne la base des logarithmes naturels. Mais cette équation donne

$$\int_n^\infty y \, dn = y, \quad \frac{dy}{dn} = -y, \quad \frac{d^3 y}{dn^3} = -y, \quad \frac{d^5 y}{dn^5} = -y, \text{ etc. ;}$$

donc la somme (220) est ici

$$\begin{aligned} R = & \frac{1}{2} y + \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{1.2} y - \frac{1}{50} \cdot \frac{1}{1.2.3.4} y + \frac{1}{42} \cdot \frac{1}{1.2 \dots 5.6} y - \dots \\ = & y \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{1.2} - \frac{1}{50} \cdot \frac{1}{1.2.3.4} + \frac{1}{42} \cdot \frac{1}{1.2 \dots 5.6} - \dots \right) \end{aligned}$$

Or comme on a en même temps

$$R = y (e^{-1} + e^{-2} + e^{-3} \dots) = y \frac{1}{e - 1},$$

la somme des coefficients numériques de la formule (220), pris avec leurs signes, n'est autre que

$$= \frac{1}{e - 1},$$

condition qui peut servir à les vérifier.

105. Pour faire apprécier l'avantage de la transformation rappelée au numéro précédent, nous prendrons la série

$$S = \frac{1}{1.5} + \frac{1}{3.5} + \frac{1}{5.7} + \frac{1}{7.9} \dots, \quad (223)$$

dont l'équation est

$$y = \frac{1}{(2n-1)(2n+1)},$$

que l'on peut écrire

$$y = \frac{1}{4n^2 - 1}.$$

Nous trouvons d'abord

$$\int_n^\infty y dn = -\frac{1}{4} l \frac{2n-1}{2n+1}, \quad \frac{dy}{dn} = -\frac{8n}{(4n^2-1)^2}; \quad (224)$$

et si n est grand, nous pouvons poser par approximation

$$\frac{dy}{dn} = -\frac{1}{2} n^{-3},$$

ce qui donne aux différentiations suivantes,

$$\frac{d^2y}{dn^2} = \frac{3}{2} n^{-4}, \quad \frac{d^3y}{dn^3} = -6n^{-5}, \text{ etc.} \quad (225)$$

Les dix premiers termes de (223) calculés directement sont

1 ^{er} terme	0,533 333 333
2 ^{me} »	66 666 667
3 ^{me} »	28 571 429
4 ^{me} »	15 875 016
5 ^{me} »	10 101 010
6 ^{me} »	6 995 007
7 ^{me} »	5 128 205
8 ^{me} »	5 921 569
9 ^{me} »	5 095 975
10 ^{me} »	2 506 266 = Y.
Somme.	0,476 190 477

Si l'on demandait de pousser l'exactitude jusqu'au neuvième rang par le calcul direct, il faudrait employer encore plus de quinze mille termes. Mais faisons $n = 10$ dans les expressions (224) et (225), et introduisons les valeurs qui en résultent dans la formule générale (220), nous trouvons

$$\begin{array}{rcl}
 \int_n^\infty y \, dn. & & 0,025 \, 020 \, 865 \\
 - \frac{1}{2} Y & & \bar{1} \, 255 \, 155 \\
 - \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{1.2} \cdot \frac{dy}{dn} & & 41 \, 876 \\
 + \frac{1}{50} \cdot \frac{1}{1.2.3.4} \frac{d^2y}{dn^2} & & \bar{8}5 \\
 \hline
 \text{Somme} & & 0,025 \, 809 \, 525 = R.
 \end{array}$$

Ces deux sommes réunies donnent pour la valeur cherchée 0,500 000 002, où l'erreur n'est que de deux unités du dernier ordre. On eût d'ailleurs évité cette erreur, en employant pour $\frac{d^5y}{dn^5}$ une valeur plus exacte.

106. Lorsque les termes de la série donnée sont alternativement de signe contraire, on augmente la convergence d'une manière analogue, en faisant

$$\begin{aligned}
 R = & -\frac{1}{2} Y \mp \left\{ \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1.2} \left(\frac{dy}{dn} \right)_n - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1.2.3.4} \left(\frac{d^3y}{dn^3} \right)_n \right. \\
 & + \frac{5}{2} \cdot \frac{1}{1.2...5.6} \left(\frac{d^5y}{dn^5} \right)_n - \frac{17}{2} \cdot \frac{1}{1.2...7.8} \left(\frac{d^7y}{dn^7} \right)_n \\
 & \left. + \frac{155}{2} \cdot \frac{1}{1.2...9.10} \left(\frac{d^9y}{dn^9} \right)_n - \frac{2075}{2} \cdot \frac{1}{1.2...11.12} \left(\frac{d^{11}y}{dn^{11}} \right)_n \right\} \quad (226)
 \end{aligned}$$

où le signe supérieur convient lorsque le dernier terme calculé Y est un terme positif, et le signe inférieur quand ce dernier terme est négatif.

Cette formule est remarquable en ce qu'elle ne renferme pas d'intégrale.

Remplaçant les coefficients par leurs logarithmes, nous avons, sous une forme appropriée au calcul numérique :

$$\begin{aligned}
 R = -\frac{1}{2} Y \mp & \left\{ [1\ 597\ 940\ 008\ 672\ 058] \left(\frac{dy}{dn} \right)_n \right. \\
 & - [2,518\ 758\ 762\ 624] \left(\frac{d^5 y}{dn^5} \right)_n + [5,518\ 758\ 762\ 6] \left(\frac{d^5 y}{dn^5} \right)_n \\
 & - [4,523\ 898\ 402] \left(\frac{d^7 y}{dn^7} \right)_n + [5,529\ 558\ 67] \left(\frac{d^9 y}{dn^9} \right)_n \\
 & - [6,555\ 252\ 54] \left(\frac{d^{11} y}{dn^{11}} \right)_n + [7,540\ 931\ 8] \left(\frac{d^{13} y}{dn^{13}} \right)_n \\
 & - [8,546\ 652\ 0] \left(\frac{d^{15} y}{dn^{15}} \right)_n + [9,552\ 552\ 5] \left(\frac{d^{17} y}{dn^{17}} \right)_n \\
 & \left. - [10,558\ 052\ 5] \left(\frac{d^{19} y}{dn^{19}} \right)_n \dots \right\} \quad (227)
 \end{aligned}$$

Par un raisonnement tout à fait semblable à celui qui a été appliqué à la formule (219), on reconnaît que la somme des coefficients numériques

$$-\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1 \cdot 2} - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 4} + \frac{5}{2} \cdot \frac{1}{1 \cdot 2 \dots 5 \cdot 6} - \dots$$

de l'expression (226), a pour valeur

$$-\frac{1}{e + 1},$$

e désignant toujours la base des logarithmes naturels.

107. Quelques mots suffiront pour indiquer au calculateur numérique comment employer la série (227). Soit demandé par exemple le logarithme naturel de 2, avec douze

figures exactes. A cet effet faisons $x=1$ dans la formule

$$l(1+x) = x - \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{4}x^4 \dots \quad (228)$$

Le terme général est visiblement

$$T_n = n^{-1} x^n,$$

et par suite

$$y = n^{-1}.$$

On en tire

$$\frac{dy}{dn} = -n^{-2}, \quad \frac{d^2y}{dn^2} = -2.n^{-3}, \quad \frac{d^3y}{dn^3} = -2.3.n^{-4}, \quad \frac{d^4y}{dn^4} = -2.3.4.5.n^{-5},$$

et ainsi de suite.

Le calcul des dix premiers termes de la série (228) est très-facile. Il fournit

1 ^{er} terme	1,000 000 000 000.0
2 ^{me} »	500 000 000 000.0
3 ^{me} »	555 555 555 555.5
4 ^{me} »	250 000 000 000.0
5 ^{me} »	200 000 000 000.0
6 ^{me} »	166 666 666 666.7
7 ^{me} »	142 857 142 857.1
8 ^{me} »	125 000 000 000.0
9 ^{me} »	111 111 111 111.1
10 ^{me} »	100 000 000 000.0

Somme. . . . 0,645 654 920 654.8

Mais avant d'atteindre, par le calcul direct, un terme qui n'influe pas sur la douzième décimale, il faudrait former

un trillion de termes. Nous trouvons au contraire, en peu d'instants, par la série (227) :

Termes du reste	$-\frac{1}{2} Y$	0,050 000 000 000.0
	$-\frac{1}{4} \frac{dy}{dn}$	$\bar{2} \bar{5}00\ 000\ 000.0$
	$+\frac{1}{48} \frac{d^2y}{dn^2}$	12 500 000.0
	$-\frac{1}{120} \frac{d^3y}{dn^3}$	$\bar{2} \bar{5}0\ 000.0$
	$+\frac{17}{80\ 640} \frac{d^4y}{dn^4}$	10 625.0
	$-\frac{31}{1\ 451\ 520} \frac{d^5y}{dn^5}$	$\bar{7} \bar{7} \bar{5}.0$
	$+\left[\bar{6},555\ 2\right] \frac{d^{11}y}{dn^{11}}$	86.4
	$-\left[\bar{7},540\ 9\right] \frac{d^{13}y}{dn^{13}}$	$\bar{1} \bar{3}.\bar{6}$
	$+\left[\bar{8},547\right] \frac{d^{15}y}{dn^{15}}$	5.0
	$-\left[\bar{9},55\right] \frac{d^{17}y}{dn^{17}}$	.4
Somme.		0,047 512 259 925.4 = R.

Ajoutant ce reste à la somme des termes calculés directement, il vient enfin

$$l_2 = 0,695\ 147\ 180\ 560.2$$

qui n'est inexact que de trois unités de l'ordre surnuméraire.

108. Avant d'aller plus loin, nous appellerons l'attention sur ce fait que les coefficients numériques des formules (220) et (226) convergent vers un rapport limite, dont nous pourrions tirer parti dans l'application. On juge

déjà de cette convergence par le tableau suivant :

Logarithme du rapport ρ entre les coefficients		Formule (220)	Formule (226)
du 1 ^{er} terme et du 2 ^{me} .		$\bar{2},221\ 848\ 8$	$\bar{2},920\ 818\ 8$
» 2 ^{me}	» 3 ^{me} .	$\bar{2},356\ 750\ 7$	$\bar{1},000\ 000\ 0$
» 3 ^{me}	» 4 ^{me} .	$\bar{2},597\ 940\ 0$	$\bar{1},005\ 159\ 6$
» 4 ^{me}	» 5 ^{me} .	$\bar{2},401\ 504\ 8$	$\bar{1},005\ 640\ 5$
» 5 ^{me}	» 6 ^{me} .	$\bar{2},403\ 515\ 4$	$\bar{1},005\ 695\ 7$
» 6 ^{me}	» 7 ^{me} .	$\bar{2},405\ 560\ 2$	$\bar{1},005\ 699\ 5$
» 7 ^{me}	» 8 ^{me} .	$\bar{2},405\ 620\ 4$	$\bar{1},005\ 700\ 2$
» 8 ^{me}	» 9 ^{me} .	$\bar{2},405\ 655\ 4$	$\bar{1},005\ 700\ 5$
» 9 ^{me}	» 10 ^{me} .	$\bar{2},405\ 659\ 1$	$\bar{1},005\ 700\ 5$
» 10 ^{me}	» 11 ^{me} .	$\bar{2},405\ 640\ 0$	$\bar{1},005\ 700\ 5$

$$\text{Limite} \dots \dots \dots \bar{2},405\ 640\ 5 = L \frac{1}{4\pi^2} \quad \bar{1},005\ 700\ 5 = L \frac{1}{\pi^2}.$$

Mais c'est ce qu'on peut du reste démontrer directement. Divisons, par exemple, l'une par l'autre les expressions (221) des nombres bernoulliens, nous voyons que

$$\frac{\frac{B_{2n+4}}{1 \cdot 2 \dots (2n+2)}}{\frac{B_{2n+2}}{1 \cdot 2 \dots 2n}} = \frac{1}{4\pi^2} \cdot \frac{1 + \frac{1}{2^{2n+2}} + \frac{1}{5^{2n+2}} \dots}{1 + \frac{1}{2^{2n}} + \frac{1}{5^{2n}} \dots}.$$

Or à la limite, c'est-à-dire pour $n = \infty$, le second membre converge vers $\frac{1}{4\pi^2}$. Il est à peine nécessaire d'ajouter que la seconde partie des coefficients numériques de (220), celle non comprise dans la forme B_{2n+1} , donne un rapport $\frac{1 \cdot 2 \dots n}{1 \cdot 2 \dots (n-1)}$, qui à la limite converge vers l'unité, et par conséquent n'altère pas le résultat qui précède.

Il sera donc permis, au delà d'un certain terme et dans certaines limites d'approximation, de regarder les coeffi-

cients des suites (220) et (226) comme les termes d'une progression géométrique, c'est-à-dire de faire

$$y = \frac{\alpha'}{(4\pi^2)^{m-1}}, \quad \text{ou} \quad y = \frac{\alpha''}{(\pi^2)^{m-1}},$$

selon les cas. Le rang du coefficient est ici marqué par m , et α' , α'' sont des constantes.

Toutefois l'adoption du rapport limite, $4\pi^2$ d'une part, π^2 d'autre part, comme raison de cette progression, tout en rendant l'erreur nulle sur les derniers termes de la série, laisserait subsister un écart sensible sur les premiers. Ce sont cependant ceux-ci qu'il importe de calculer plus rigoureusement. C'est au départ qu'il faut rendre la courbe empirique osculatrice à la courbe réelle. A cet effet nous interpolons les valeurs du rapport ρ qui répondent respectivement aux milieux des intervalles du tableau précédent, et nous faisons usage de ces nombres au delà du terme dont ρ porte l'indice, comme suit :

Logarithme du rapport entre les coefficients, qu'il convient d'employer lorsque la somme commence		Formule (220)	Formule (226)
au 4 ^{me} terme	$L\rho_4 =$	$\bar{2},400\ 90$	$\bar{1},005\ 518$
» 5 ^{me} »	$L\rho_5$	$\bar{2},402\ 984$	$\bar{1},005\ 680\ 4$
» 6 ^{me} »	$L\rho_6$	$\bar{2},403\ 478\ 6$	$\bar{1},005\ 698\ 1$
» 7 ^{me} »	$L\rho_7$	$\bar{2},403\ 600\ 3$	$\bar{1},005\ 700\ 0$
» 8 ^{me} »	$L\rho_8$	$\bar{2},403\ 630\ 4$	$\bar{1},005\ 700\ 2$
» 9 ^{me} »	$L\rho_9$	$\bar{2},403\ 637\ 9$	$\bar{1},005\ 700\ 3$
» 10 ^{me} »	$L\rho_{10}$	$\bar{2},403\ 639\ 7$	$\bar{1},005\ 700\ 3$
» 11 ^{me} »	$L\rho_{11}$	$\bar{2},403\ 640\ 1$	$\bar{1},005\ 700\ 3$
» 12 ^{me} » et au delà	$L\rho^m$	$\bar{2},403\ 640\ 3$	$\bar{1},005\ 700\ 3$

Si l'on a calculé, par exemple, les quatre premiers termes de la série donnée, l'équation de la courbe des

coefficients, à employer dans la sommation des termes suivants, sera

$$y = \frac{\alpha}{\rho_4^{m-1}} ;$$

si l'on a calculé cinq termes, elle sera

$$y = \frac{\alpha}{\rho_5^{m-1}} ;$$

si l'on en a calculé six ,

$$y = \frac{\alpha}{\rho_6^{m-1}} ,$$

et ainsi de suite.

109. Il y a dans la méthode des n^{os} 104 et 106 un autre point sur lequel nous désirons nous arrêter un instant.

Il est facile de s'assurer qu'en général , pour des valeurs quelconques de l'ordonnée d'où l'on fait partir l'intégrale et à laquelle on rapporte les coefficients différentiels de la formule sommatoire, les termes de l'ordre pair ne sont plus nuls comme dans (220) ou (226). Il n'y a que deux cas particuliers dans lesquels une moitié des termes contenant des coefficients différentiels disparaissent : c'est 1^o lorsqu'on part d'une ordonnée représentant un des termes mêmes de la série, c'est-à-dire lorsqu'on prend pour n un nombre entier ; ou bien, 2^o lorsqu'on part d'une ordonnée équidistante entre deux termes consécutifs et que n prend la forme $n = p + \frac{1}{2}$ (p étant entier et marquant le rang du dernier terme calculé).

Voici ce que les formules considérées deviennent dans cette dernière circonstance :

Si les termes de la suite donnée sont tous de même signe,

$$\begin{aligned} R = & \int_n^\infty y dn + \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} \left(\frac{dy}{dn} \right)_n - \frac{7}{8} \cdot \frac{1}{1 \cdot 2 \dots 5 \cdot 6} \left(\frac{d^5 y}{dn^5} \right)_n \\ & + \frac{31}{24} \cdot \frac{1}{1 \cdot 2 \dots 7 \cdot 8} \left(\frac{d^5 y}{dn^5} \right)_n - \frac{581}{128} \cdot \frac{1}{1 \cdot 2 \dots 9 \cdot 10} \left(\frac{d^7 y}{dn^7} \right)_n \\ & + \frac{2 \ 555}{256} \cdot \frac{1}{1 \cdot 2 \dots 11 \cdot 12} \left(\frac{d^9 y}{dn^9} \right)_n \dots \quad (229) \end{aligned}$$

ou en remplaçant les coefficients numériques par leurs logarithmes,

$$\begin{aligned} R = & \int_n^\infty y dn + [2,619 \ 788 \ 758 \ 288 \ 594] \left(\frac{dy}{dn} \right)_n \\ & - [3,084 \ 675 \ 556 \ 591] \left(\frac{d^5 y}{dn^5} \right)_n \\ & + [5,505 \ 629 \ 928 \ 7] \left(\frac{d^5 y}{dn^5} \right)_n \\ & - [7,915 \ 951 \ 97] \left(\frac{d^7 y}{dn^7} \right)_n \\ & + [8,518 \ 815 \ 98] \left(\frac{d^9 y}{dn^9} \right)_n \\ & - [10,722 \ 766 \ 54] \left(\frac{d^{11} y}{dn^{11}} \right)_n \dots \quad (230) \end{aligned}$$

Si les termes de la suite donnée sont de signe alternatif,

$$\begin{aligned} R = & -\frac{1}{2} y_n + 2 \cdot \frac{1}{2 \cdot 4} \left(\frac{d^2 y}{dn^2} \right)_n - \frac{5}{2} \cdot \frac{1}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8} \left(\frac{d^4 y}{dn^4} \right)_n \\ & + \frac{61}{2} \cdot \frac{1}{2 \cdot 4 \dots 10 \cdot 12} \left(\frac{d^6 y}{dn^6} \right)_n - \frac{1 \ 385}{32} \cdot \frac{1}{2 \cdot 4 \dots 14 \cdot 16} \left(\frac{d^8 y}{dn^8} \right)_n \\ & + \frac{50 \ 521}{48} \cdot \frac{1}{2 \cdot 4 \dots 18 \cdot 20} \left(\frac{d^{10} y}{dn^{10}} \right)_n \dots \quad (231) \end{aligned}$$

On sait qu'il s'agirait à cet effet de faire $n=1$ dans la série qui précède. Mais avec cette valeur de la variable, l'expression (234) devient divergente au delà du terme en n^7 . Nous recourrons alors à la suite (229), qui donnera

$$\begin{aligned} \Sigma L n = & \left(n + \frac{1}{2} \right) L \left(n + \frac{1}{2} \right) - \left(n + \frac{1}{2} \right) M - \frac{1}{24} M \frac{1}{n + \frac{1}{2}} \\ & + \frac{7}{2880} M \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right)^3} - \frac{31}{40320} M \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right)^5} \\ & + \frac{127}{215040} M \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right)^7} - \frac{511}{608256} M \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right)^9} \\ & + \frac{1414477}{577657280} M \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right)^{11}} \dots + C. \dots \dots (255) \end{aligned}$$

Mais pour $n=1$, et par conséquent $n + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$, cette série ne peut nous fournir que les premiers termes, et il sera nécessaire d'en évaluer le reste par une autre sommation.

Les huit premiers termes, mis en nombres, fournissent respectivement :

1 ^{er} terme	0,264 136 888.6
2 ^{me} »	651 441 722.9
3 ^{me} »	12 063 735.6
4 ^{me} »	312 763.5
5 ^{me} »	45 971.5
6 ^{me} »	15 011.7
7 ^{me} »	9 490.7
8 ^{me} »	9 623.0

Somme . . . — 0,599 084 633.4 = R.

Pour l'évaluation du reste r de R , nous ferons usage de la remarque du n° 108. Afin d'abrégier le discours, nous appellerons termes à différentielles ceux qui contiennent des coefficients différentiels, et nous désignerons par m le rang de ces termes. C'est de la suite de ces termes que nous allons former la somme très-approchée, qui sera aussi, au delà d'un terme donné, le reste de R .

L'équation (233) fournit la suite de rapports

$$\frac{dy}{dn} = \frac{M}{n}, \quad \frac{d^3y}{dn^3} = 2 \frac{M}{n^3}, \quad \frac{d^5y}{dn^5} = 2.5.4 \frac{M}{n^5} \dots, \quad (236)$$

qu'on peut représenter d'une manière générale par

$$F = 1.2.3.4... (2m-2) M . n^{-(2m-1)}, \quad . \quad . \quad (237)$$

n étant la valeur particulière de la variable sur laquelle on a opéré dans le calcul de R . Par conséquent l'équation de la série R (ou du moins des termes inférieurs de cette série), assimilée en vertu des remarques du n° 108 à une progression géométrique, est

$$y = \alpha . 1.2.3.4... (2m-2) M \left(\frac{1}{2\pi . n} \right)^{2m-1} . \quad . \quad (238)$$

Il ne reste qu'à appliquer, au delà du $m^{\text{ième}}$ terme, la formule sommatoire (220) ou (226).

A cet effet il faut former, dans l'équation (238), les coefficients différentiels

$$\frac{dy}{dm}, \quad \frac{d^3y}{dm^3}, \quad \frac{d^5y}{dm^5} \dots$$

Je mets cette équation sous la forme

$$Ly = L\alpha + LM - (2m-1) L(2\pi . n) + \Sigma L(2m-2), \quad (239)$$

où $\Sigma L(2m - 2)$ représente la somme des logarithmes des nombres naturels depuis 1 jusqu'à $2m - 2$. Développant cette somme, on trouve

$$\begin{aligned} Ly = L\alpha + LM - (2m - 1) L(2\pi . n) + (2m - 2) L(2m - 2) \\ + \frac{1}{2} L(2m - 2) - (2m - 2) M + \frac{1}{12} M \frac{1}{2m - 2} \\ - \frac{1}{560} M \frac{1}{(2m - 2)^3} + \frac{1}{1260} M \frac{1}{(2m - 2)^5} \dots + C; \end{aligned}$$

d'où l'on tire, par la différentiation ,

$$\begin{aligned} \frac{dy}{dm} = y \left[-\frac{2}{M} L(2\pi . n) + \frac{2}{M} L(2m - 2) + \frac{1}{2m - 2} \right. \\ \left. - \frac{1}{6} \frac{1}{(2m - 2)^2} + \frac{1}{60} \frac{1}{(2m - 2)^4} \right. \\ \left. - \frac{1}{126} \frac{1}{(2m - 2)^6} \dots \right]. \end{aligned}$$

Appelons f , dans cette formule, la partie entre crochets, et nommons $f', f'', f''' \dots$ ses dérivées différentielles successives, nous aurons

$$\begin{aligned} f = -\frac{2}{M} L(2\pi . n) + \frac{2}{M} L(2m - 2) + \frac{1}{2m - 2} - \frac{1}{6} \frac{1}{(2m - 2)^2} \\ + \frac{1}{60} \frac{1}{(2m - 2)^4} - \frac{1}{126} \frac{1}{(2m - 2)^6} \dots, \\ f' = \frac{4}{2m - 2} - \frac{2}{(2m - 2)^2} + \frac{2}{3} \frac{1}{(2m - 2)^3} - \frac{2}{15} \frac{1}{(2m - 2)^5} \\ + \frac{2}{21} \frac{1}{(2m - 2)^7} \dots, \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} f = \\ f' = \end{aligned}} \right\} (240)$$

(1005)

$$f'' = -\frac{8}{(2m-2)^2} + \frac{8}{(2m-2)^3} - \frac{4}{(2m-2)^4} + \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{(2m-2)^6} - \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{(2m-2)^8} \dots,$$

$$f''' = \frac{52}{(2m-2)^3} - \frac{48}{(2m-2)^4} + \frac{52}{(2m-2)^5} - \frac{16}{(2m-2)^7} + \frac{64}{5} \cdot \frac{1}{(2m-2)^9} \dots,$$

(240)
suite.

$$f^{iv} = -\frac{192}{(2m-2)^4} + \frac{384}{(2m-2)^5} - \frac{520}{(2m-2)^6} + \frac{224}{(2m-2)^8} \dots,$$

$$f^v = \frac{1\ 536}{(2m-2)^5} - \frac{5\ 840}{(2m-2)^6} + \frac{5\ 840}{(2m-2)^7} - \frac{5\ 584}{(2m-2)^9} \dots,$$

$$f^vi = -\frac{15\ 560}{(2m-2)^6} + \frac{40\ 080}{(2m-2)^7} - \frac{55\ 760}{(2m-2)^8} + \frac{64\ 512}{(2m-2)^{10}} \dots,$$

Le dernier terme dépendant de coefficients différentiels, qu'on a mis en nombres dans (255), étant le sixième, on posera $m = 6$, et par conséquent $2m - 2 = 10$; et l'on en conclura

$$\left. \begin{aligned} f &= -\frac{2}{M} L(2\pi.n) + 4,705\ 505\ 2, \\ f' &= + 0,580\ 665\ 4, & f'' &= - 0,072\ 599, \\ f'' &= + 0,027\ 52, & f^{iv} &= - 0,015\ 68, \\ f^v &= + 0,015\ 4, & f^vi &= - 0,011\ 9. \end{aligned} \right\} (241)$$

Il reste à introduire, dans l'expression de f , le logarithme de $2\pi.n$. On a vu que le calcul de R a été effectué avec la valeur particulière $n = \frac{5}{2}$, qu'il faut par conséquent employer ici. Quant au facteur 2π ou $\sqrt{4\pi^2}$, qui conviendrait à la limite, il serait remplacé, avec une approximation un peu plus étroite, par

$$\sqrt{\frac{1}{\rho_6}},$$

ρ_6 étant pris dans le dernier tableau du n° 108 (l'indice de ρ marqué par la valeur de m). La quantité

$$\frac{1}{2} L \frac{1}{\rho_6} \quad \text{ou} \quad 0,798\,101\,4,$$

remplacera donc ici $L2\pi$, dont au reste elle diffère à peine. On trouve ainsi

$$f = -4,486\,525\,2 + 4,703\,505\,2 = 0,217\,182\,0.$$

Cette quantité est la plus importante des valeurs (241).

On formera ensuite les coefficients différentiels

$$\frac{dy}{dm}, \quad \frac{d^2y}{dm^2}, \quad \frac{d^3y}{dm^3} \dots,$$

de la manière suivante :

$$\frac{dy}{dm} = yf, \quad \frac{d^2y}{dm^2} = y(f^2 + f'),$$

$$\frac{d^3y}{dm^3} = y(f^3 + 3ff' + f''), \quad \frac{d^4y}{dm^4} = y(f^4 + 6f^2f' + 4ff'' + 3f'^2 + f'''),$$

$$\frac{d^5y}{dm^5} = y(f^5 + 10f^3f' + 15ff'^2 + 10f^2f'' + 5ff''' + 10f'f'' + f^{iv}),$$

$$\frac{d^6y}{dm^6} = y(f^6 + 15f^4f' + 45f^2f'^2 + 20f^3f'' + 60ff'f'' + 15f^2f''' + 15f'^3 + 6ff^{iv} + 15f'f''^2 + 10f'^2f'' + f^v),$$

$$\frac{d^7y}{dm^7} = y(f^7 + 21f^5f' + 105f^3f'^2 + 55f^{iv}f' + 105ff'^3 + 210f^2f'f'' + 55f^3f''' + 105ff'f'' + 70ff'^2 + 21f^2f^{iv} + 105f'^2f'' + 7ff^v + 21f'f^{iv} + 35f'f''^2 + f^v).$$

Ces expressions s'étendent lorsque le degré du coeffi-

cient différentiel s'élève; mais comme il ne s'agit alors que de faire les opérations avec un petit nombre de chiffres, les produits et les additions ne sont pas d'une grande longueur.

Dans notre application numérique, nous obtenons

$$\begin{aligned}\frac{dy}{dm} &= + [\bar{6},520\ 153\ 6], & \frac{d^3y}{dm^3} &= + [\bar{6},252\ 507], \\ \frac{d^2y}{dm^2} &= + [\bar{6},517\ 75], & \frac{d^4y}{dm^4} &= + [\bar{6},490\ 2].\end{aligned}$$

Il est facile alors de trouver pour les termes de la somme r de R :

1 ^{er} terme	0,000 004 311.5
2 ^{me} »	522.5
3 ^{me} »	57.5
4 ^{me} »	4.5
5 ^{me} »	.7

$$\text{Somme.} = 0,000\ 005\ 500.5 = r.$$

Réunissant les deux quantités R et r , on trouve enfin pour la constante C de la sommation des logarithmes ou nombre cherché

$$R + r = - 0,599\ 089\ 935.7.$$

Cette valeur est exacte à une demi-unité près du neuvième ordre.

111. C'est ici le lieu de dire quelques mots de l'expression, remarquable par son élégance,

$$R = -\frac{1}{2} Y \mp \left(\frac{1}{2^2} \delta^v + \frac{1}{2^3} \delta^{v'} + \frac{1}{2^4} \delta^{v''} + \frac{1}{2^5} \delta^{v'''} + \frac{1}{2^6} \delta^{v'''} + \dots \right), \quad (242)$$

où les δ représentent les différences finies des ordres successifs. Le signe supérieur convient lorsque le dernier terme calculé Y est positif, et le signe inférieur quand ce terme est négatif.

Si l'on appelle δ ce dernier terme pris absolument, on

peut mettre l'expression (242) sous la forme

$$\mp R = \frac{1}{2} \delta + \frac{1}{2^2} \delta' + \frac{1}{2^3} \delta'' + \frac{1}{2^4} \delta''' + \frac{1}{2^5} \delta^{iv} \dots \quad (243)$$

Dans les applications numériques, nous conseillons d'écrire les uns au-dessous des autres les termes calculés, en les supposant tous positifs. On prendra ensuite les différences finies des divers ordres, en les affectant des signes qui leur conviennent dans ce tableau. Le dernier nombre de la première colonne verticale sera δ , le dernier nombre de la deuxième colonne sera δ' , le dernier nombre de la troisième colonne sera δ'' , et ainsi de suite. Quant au signe du premier membre, il faut choisir celui qui est contraire au signe du dernier terme calculé.

Si la suite (243) n'est pas suffisamment convergente, et qu'elle se compose de termes dont les signes sont alternatifs, on peut lui appliquer à son tour le même procédé de sommation, et ainsi indéfiniment.

Soit demandé, par exemple, de calculer la série

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} \dots,$$

je prends les vingt premiers termes dans la table des réci-proques que j'ai donnée au § J, n° 48, et j'ai :

Les dix premiers

termes. . . .	0,645 654 8	(Présentés par leur somme pour épargner l'espace).				
11 ^{me} terme. .	90 909 1					
12 ^{me} »	(—) 85 555 5					
13 ^{me} »	76 925 1	Dernières différences des divers ordres, prises sans tenir compte des signes des termes de la série.				
14 ^{me} »	(—) 71 428 6					
15 ^{me} »	66 666 7					
16 ^{me} »	(—) 62 500 0	4 166 7	+			
17 ^{me} »	58 825 5	5 676 5	490 2	—		
18 ^{me} »	(—) 55 555 6	5 267 9	408 6	816	+	
19 ^{me} »	52 651 6	2 924 0	545 9	647	169	—
20 ^{me} »	(—) 50 000 0 = δ	2 651 6 = δ'	292 4 = δ''	515 = δ'''	152 = δ^{iv}	57 = δ^v
Somme. . .	0,668 771 5 = R.					

Après avoir fait la somme de ces vingt termes, je forme les différences entre les termes successifs, comme s'ils étaient tous positifs. Il est préférable de commencer cette opération par en bas, et de la poursuivre en remontant, parce qu'il est parfaitement inutile de l'étendre au tableau entier; en effet, on n'a besoin que de la dernière différence de chaque ordre.

Ayant formé δ' , δ'' , δ''' ..., il n'y a plus qu'à appliquer la formule (243), qui donne ici

$\frac{1}{2} \delta$		0,025 000 0
$\frac{1}{4} \delta'$		$\overline{657} \overline{9}$
$\frac{1}{8} \delta''$		56 6
$\frac{1}{16} \delta'''$		$\overline{5} \overline{2}$
$\frac{1}{32} \delta^{iv}$		4
$\frac{1}{64} \delta^v$		1

Somme. . . . 0,024 575 8 = + r .

Cette somme fournit un r positif, parce que le dernier terme calculé de R est affecté du signe —.

Maintenant $R + r = 0,693\,147\,1$ ne diffère de la valeur véritable que par une unité du dernier ordre. Cette série est, comme on sait, celle du logarithme naturel de 2, qui a pour valeur $\lg 2 = 0,693\,147\,2$.

Le dix-millionième terme de la série donnée eût encore influé sur l'unité du septième ordre. On voit donc combien est précieuse cette formule de sommation, qui n'exige aucun calcul séparé, n'employant que les différences finies

dire lorsque

$$y = x + x^2 + x^3 \dots,$$

la série renversée est

$$x = y - y^2 + y^3 - y^4 \dots,$$

avec des signes alternatifs.

Quand la série donnée ne renferme que des puissances impaires de x , il en est de même des puissances de y dans la série renversée. Ainsi :

$$y = Ax + Bx^3 + Cx^5 + Dx^7 + Ex^9 + Fx^{11} \dots \quad (247)$$

donne, après renversement,

$$\begin{aligned} x = & A^{-1}y \\ & - A^{-4}By^3 \\ & + (5A^{-7}B^2 - A^6C)y^5 \\ & - (12A^{-10}B^3 - 8A^{-9}BC + A^{-8}D)y^7 \\ & + (55A^{-13}B^4 - 55A^{-12}B^2C + 10A^{-11}BD + 5A^{-11}C^2 \\ & \quad - A^{-10}E)y^9 \\ & - (273A^{-16}B^5 - 564A^{-15}B^3C + 78A^{-14}B^2D + 78A^{-14}BC^2 \\ & \quad - 12A^{-13}BE - 12A^{-13}CD + A^{-12}F)y^{11} \\ & + \dots \dots \dots \quad (248) \end{aligned}$$

Soit encore la série

$$y = Mx^2 + Nx^4 + Px^6 + Qx^8 + Rx^{10} + Sx^{12} \dots, \quad (249)$$

qui ne renferme que des puissances paires de la variable x , on obtient par le renversement, en regardant x^2 comme l'inconnue, une suite de la forme

$$x^2 = \mu y + \nu y^2 + \pi y^3 \dots$$

Extrayons la racine, et mettons pour $\mu, \nu, \pi \dots$ leurs valeurs

déduites de M, N, P..., il vient :

$$\begin{aligned}
 x = & M^{-\frac{1}{2}} y^{\frac{1}{2}} \\
 & - \frac{1}{2} M^{-\frac{5}{2}} N \cdot y^{\frac{3}{2}} \\
 & + \left(\frac{7}{8} M^{-\frac{9}{2}} N^2 - \frac{1}{2} M^{-\frac{7}{2}} P \right) y^{\frac{5}{2}} \\
 & - \left(\frac{55}{16} M^{-\frac{13}{2}} N^3 - \frac{9}{4} M^{-\frac{11}{2}} NP + \frac{1}{2} M^{-\frac{9}{2}} Q \right) y^{\frac{7}{2}} \\
 & + \left(\frac{587}{128} M^{-\frac{17}{2}} N^4 - \frac{127}{6} M^{-\frac{15}{2}} N^2 P + \frac{11}{4} M^{-\frac{13}{2}} NQ \right. \\
 & \quad \left. + \frac{9}{8} M^{-\frac{15}{2}} P^2 - \frac{1}{2} M^{-\frac{11}{2}} R \right) y^{\frac{9}{2}} \\
 & - \left(\frac{4 \ 199}{256} M^{-\frac{21}{2}} N^5 - \frac{1 \ 105}{52} M^{-\frac{19}{2}} N^3 P + \frac{195}{16} M^{-\frac{17}{2}} N^2 Q \right. \\
 & \quad \left. + \frac{195}{16} M^{-\frac{17}{2}} NP^2 - \frac{15}{4} M^{-\frac{15}{2}} NR \right. \\
 & \quad \left. - \frac{13}{4} M^{-\frac{15}{2}} PQ + \frac{1}{2} M^{-\frac{15}{2}} S \right) y^{\frac{11}{2}} \dots (250)
 \end{aligned}$$

Voici la même formule préparée pour la mise en nombres, c'est-à-dire avec les logarithmes des coefficients numériques :

$$\begin{aligned}
 x = & M^{-\frac{1}{2}} y^{\frac{1}{2}} \\
 & - [1,698 \ 970 \ 004 \ 556] M^{-\frac{5}{2}} N y^{\frac{3}{2}} \\
 & + \{ [1,942 \ 008 \ 053 \ 0] M^{-\frac{9}{2}} N^2 - [1,698 \ 970 \ 004 \ 5] M^{-\frac{7}{2}} P \} y^{\frac{5}{2}} \\
 & - \{ [0,514 \ 593 \ 96] M^{-\frac{13}{2}} N^3 - [0,552 \ 182 \ 52] M^{-\frac{11}{2}} NP \\
 & \quad + [1,698 \ 970 \ 00] M^{-\frac{9}{2}} Q \} y^{\frac{7}{2}} \\
 & + \{ [0,661 \ 428] M^{-\frac{17}{2}} N^4 - [0,899 \ 684] M^{-\frac{15}{2}} N^2 P
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + [0,459\ 555] M^{-\frac{45}{2}} NQ + [0,051\ 155] M^{-\frac{45}{2}} P^2 \\
& - [\bar{1},698\ 970] M^{-\frac{41}{2}} R \} y^{\frac{9}{2}} \\
& - \{ [1,214\ 9] M^{-\frac{21}{2}} N^5 - [1,558\ 2] M^{-\frac{49}{2}} N^5 P \\
& + [1,085\ 9] M^{-\frac{47}{2}} N^2 Q \\
& + [1,085\ 9] M^{-\frac{47}{2}} NP^2 - [0,511\ 9] M^{-\frac{45}{2}} NR \\
& - [0,511\ 9] M^{-\frac{45}{2}} PQ + [\bar{1},699\ 0] M^{-\frac{45}{2}} S \} y^{\frac{41}{2}} . . . \quad (251)
\end{aligned}$$

On retrouverait aisément, par le renversement des équations (159) et (161), les séries (160) et (162) du n° 80.

—

Note sur l'équation $xy'' + ky' - y = 0$; par M. C. Le Paige.

I. Nous nous proposons de trouver l'intégrale générale de l'équation :

$$xy'' + ky' - y = 0 (1)$$

En la différentiant plusieurs fois de suite, par rapport à x , on en déduit le système suivant :

$$xy''' + (1 + k) y'' - y' = 0, ... (2)$$

$$xy^{iv} + (2 + k) y''' - y'' = 0, ... (3)$$

$$.$$

$$xy^{(p)+} + (p - 2 + k) y^{(p-1)} - y^{(p-2)} = 0 (4)$$

En posant $y^{(p-2)} = u$, on ramène l'équation (4) à la forme :

$$xu'' + (p - 2 + k) u' - u = 0 (5)$$

Si l'équation (5) est intégrable, il en est de même de l'équation (1).

Mais nous savons que l'équation (1) est intégrable pour $k = \frac{1}{2}$; donc l'équation (5) le sera si $p - 2 + k = \frac{1}{2}$, c'est-à-dire si k a la forme $-\frac{2p-5}{2}$; ou, comme p est un nombre entier au moins égal à 2, si $k = -\frac{2p'-1}{2}$.

Pour avoir l'intégrale de (1), il faudra intégrer $(p - 2)$ fois de suite, par rapport à x , l'expression de u .

Le procédé inverse peut s'appliquer lorsque k surpasse $\frac{1}{2}$; dans ce cas, il faudra différentier plusieurs fois de suite u , par rapport à x .

Cette méthode est applicable lorsque k a la forme $\frac{2n+1}{2}$; on peut donc trouver l'intégrale de (1) toutes les fois que $k = \pm \frac{2n+1}{2}$.

II. Nous pouvons ramener l'équation (1) à une équation du premier ordre, au moyen d'une transformation employée par Lagrange (*).

Si l'on pose $z = -\frac{y'}{y} x^k$, l'équation (1) prend la forme :

$$z' + \frac{z^2}{x^k} - x^{k-1} = 0; \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

ou

$$\frac{dz}{dx} = (x^{k-1} - x^{-k} z^2).$$

Faisons $x = x_1^q$; d'où $dx = qx_1^{q-1} dx_1$.

Au moyen de ce changement de variable, l'équation (6) se transforme en :

$$\frac{dz}{dx_1} = q [x_1^{kq-1} - x_1^{(1-k)q-1} y^2] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

(*) *Théorie des fonctions analytiques*, p. 89.

Lorsque $(1 - k) q - 1 = 0$, cette équation devient :

$$\frac{dz}{dx} = \frac{1}{1 - k} \left[x^{-\frac{2k-1}{k-1}} - z^2 \right]. \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

Elle est donc ramenée à l'équation de Riccati :

$$\frac{dy}{dx} = ax^m + by^2.$$

III. M. Liouville a démontré que l'équation de Riccati n'est intégrable, en quantités finies explicites, que pour les valeurs de m données par les formules :

$$m = -\frac{4n}{2n+1}, \quad m = -\frac{4(n+1)}{2n+1};$$

n étant entier positif (*).

L'équation (1) n'est donc intégrable que si

$$-\frac{2k-1}{k-1}$$

a l'une ou l'autre des deux formes

$$-\frac{4n}{2n+1}, \quad -\frac{4(n+1)}{2n+1}.$$

La première condition donne $k = -\frac{2n-1}{2}$; la seconde, $k = \frac{2n+3}{2}$. Les cas examinés d'abord sont donc les seuls dans lesquels cette équation (1) est intégrable.

IV. Nous allons maintenant rechercher la forme de l'intégrale générale, lorsque l'intégration est possible.

Pour $k = \frac{1}{2}$, on trouve $y = Ae^{2\sqrt{x}} + Be^{-2\sqrt{x}}$.

(*) LIOUVILLE, *Journal de Mathématiques*, t. VI, 1^{re} série.

C'est cette expression que nous devons intégrer p fois de suite, par rapport à x , lorsque k est inférieur à $\frac{1}{2}$.

Pour y parvenir, faisons $2\sqrt{x} = u$ ou $dx = \frac{1}{2} u du$.

On trouve, sans difficulté :

$$\int e^{2\sqrt{x}} dx = \frac{1}{2} \int e^u u du = \frac{1}{2} e^u (u - 1),$$

$$\int dx \int e^{2\sqrt{x}} dx = \frac{1}{4} \int e^u u^2 du - \frac{1}{4} \int e^u u du = \frac{1}{4} (e^u u^2 - 3e^u u + 3e^u),$$

$$\int dx \int dx \int e^{2\sqrt{x}} dx = \frac{1}{8} e^u [u^3 - 6u^2 + 15u - 15].$$

Nous voyons qu'après p intégrations, on a :

$$\int dx \int dx \int \dots \int e^{2\sqrt{x}} = \frac{1}{2^p} e^u [A_{p,1} u^p - A_{p,2} u^{p-1} + \dots \pm A_{p,p+1}];$$

ou, en remplaçant u par $2\sqrt{x}$:

$$(A) \int dx \int dx \int \dots \int e^{2\sqrt{x}} dx = \frac{1}{2^p} e^{2\sqrt{x}} [A_{p,1} (2\sqrt{x})^p - A_{p,2} (2\sqrt{x})^{p-1} + \dots \pm A_{p,p+1}];$$

$A_{p,1}, A_{p,2}, \dots, A_{p,p+1}$ sont des coefficients numériques, dont nous allons déterminer les valeurs.

V. On peut aisément démontrer que la relation (A) subsiste, en général, pour p entier positif. En outre, les coefficients $A_{p,q}$ satisfont à l'équation aux différences :

$$A_{p,q} = A_{p-1,q} + (p - q + 2) A_{p,q-1}.$$

Cette relation est vérifiée par :

$$A_{p,q} = \frac{1}{2^{q-1}} \frac{\Gamma(p+q)}{\Gamma(p-q+2) \Gamma(q)},$$

avec les conditions

$$A_{p,1} = 1, \quad A_{0,1} = 1.$$

On trouve de même :

$$\int dx \int dx \dots \int e^{-2\sqrt{x}} dx = \frac{1}{2^p} e^{-2\sqrt{x}} \left[(-2\sqrt{x})^p A_{p,1} - \right. \\ \left. (-2\sqrt{x})^{p-1} A_{p,2} + \dots \pm A_{p,p+1} \right].$$

VI. Nous voyons que, si k est inférieur à $\frac{1}{2}$, l'intégrale générale est :

$$(I) \quad y = \frac{C_1 e^{2\sqrt{x}}}{2^p} \sum_{q=1}^{q=p+1} (-1)^{q-1} A_{p,q} (2\sqrt{x})^{p-q+1} \\ + \frac{C_2 e^{-2\sqrt{x}}}{2^p} \sum_{q=1}^{q=p+1} (-1)^{q-1} A_{p,q} (-2\sqrt{x})^{p-q+1}.$$

Dans cette formule, $p = \frac{1}{2} - k$.

Un calcul analogue montre que, si k surpasse $\frac{1}{2}$, l'intégrale générale est donnée par la formule :

$$y = \frac{C_1 e^{2\sqrt{x}}}{2^{-p}} \sum_{q=1}^{q=p} (-1)^{q-1} A_{p-1,q} (2\sqrt{x})^{-p-q+1} \\ + \frac{C_2 e^{-2\sqrt{x}}}{2^{-p}} \sum_{q=1}^{q=p} (-1)^{q-1} A_{p-1,q} (-2\sqrt{x})^{-p-q+1} (II).$$

Dans cette relation, $p = k - \frac{1}{2}$.

Nous n'avons pas tenu compte des p constantes arbitraires qu'introduisent les p intégrations successives.

En ayant égard à ces constantes, il est visible que l'intégrale prendrait la forme :

$$y = \frac{C_1 e^{2\sqrt{x}}}{2^p} \sum_{q=1}^{q=p+1} (-1)^{q-1} A_{p,q} (2\sqrt{x})^{p-q+1} + \frac{C_2 e^{-2\sqrt{x}}}{2^p} \sum_{q=1}^{q=p+1} (-1)^{q-1} A_{p,q} (-2\sqrt{x})^{p-q+1} \\ + a_1 x^{p-1} + a_2 x^{p-2} + \dots + a_p;$$

équation qui contient $p + 2$ constantes arbitraires.

Ceci donne lieu à une remarque analogue à celle que

Monge a faite sur l'intégrale de l'équation des lignes de courbure de l'ellipsoïde (*).

L'intégrale ne doit contenir que deux constantes arbitraires.

Il faut « trouver les relations qui doivent subsister entre ces constantes arbitraires pour que la proposée soit satisfaite. »

En substituant à y, y', y'' dans l'équation (1), leurs valeurs tirées de (B), les équations de condition entre les constantes $a_1, a_2, \dots, a_p$ donnent :

$$a_1 = a_2 = a_3 = \dots = a_p = 0.$$

VII. On peut se proposer de rechercher l'intégrale générale de l'équation $xy'' + ky' + y = 0$.

Il est facile de voir que si $k = \frac{1}{2}$, $y = A \cos (2\sqrt{x} - a)$ est l'intégrale de l'équation proposée.

Les cas d'intégration sont les mêmes que précédemment; et l'on trouve, pour l'intégrale générale, les deux expressions suivantes :

$$1^\circ \quad k < \frac{1}{2};$$

$$y = \frac{C}{2^p} \sum_{q=1}^{q=p+1} A_{p,q} (2\sqrt{x})^{p-q+1} \cos \left[-(p-q+1) \frac{\pi}{2} + 2\sqrt{x} - a \right]. \quad (\text{III})$$

$$2^\circ \quad k > \frac{1}{2};$$

$$y = \frac{C}{2^{-p}} \sum_{q=1}^{q=p} (-1)^{q-1} A_{p-1,q} (2\sqrt{x})^{-p-q+1} \cos \left[(p-q+1) \frac{\pi}{2} + 2\sqrt{x} - a \right]. \quad (\text{IV})$$

(*) MONGE, *Application de l'Analyse à la Géométrie*, p. 142.

Relation nouvelle entre les Nombres de Bernoulli;
par C. Le Paige.

1. De l'égalité

$$\frac{1}{e^x - 1} + \frac{1}{2} = \frac{1}{x} + \frac{B_1}{1.2} x + \frac{B_3}{1.2.5.4} x^3 + \dots + \frac{B_{2q-1}}{1.2.3\dots 2q} x^{2q-1} + \dots, (1)$$

on conclut, en prenant les dérivées,

$$-\frac{e^x}{(e^x - 1)^2} = -\frac{1}{x^2} + \frac{1}{12} + 3 \frac{B_3}{1.2.5.4} x^2 + \dots + (2q-1) \frac{B_{2q-1}}{1.2\dots 2q} x^{2q-2} + \dots$$

Le premier membre égale $-\frac{1}{e^x - 1} - \frac{1}{(e^x - 1)^2}$. Ainsi

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{(e^x - 1)^2} + \frac{1}{e^x - 1} &= \frac{1}{x^2} - \frac{1}{12} - 5 \frac{B_3}{1.2.5.4} x^2 - \dots \\ &- (2q-1) \frac{B_{2q-1}}{1.2\dots 2q} x^{2q-2} - \dots \end{aligned} \right\} \dots (2)$$

2. Si l'on élève au carré les deux membres de l'égalité (1), puis que l'on retranche, on a donc l'identité

$$\left. \begin{aligned} 1 + \frac{1}{6} x^2 - 5 \frac{B_3}{1.2.5.4} x^4 - \dots - (2q-1) \frac{B_{2q-1}}{1.2\dots 2q} x^{2q} - \dots \\ = \left[1 + \frac{B_1}{1.2} x^2 + \frac{B_3}{1.2.5.4} x^4 + \dots + \frac{B_{2q-1}}{1.2\dots 2q} x^{2q} + \dots \right]^2 \end{aligned} \right\} \dots (3)$$

d'où l'on déduit

$$\left. \begin{aligned} (2q+1) B_{2q-1} + \frac{2q(2q-1)}{1.2} B_{2q-3} B_1 \\ + \frac{2q(2q-1)(2q-2)(2q-5)}{1.2.5.4} B_{2q-5} B_3 + \dots \\ + \frac{2q(2q-1)}{1.2} B_1 B_{2q-3} = 0. \end{aligned} \right\} \dots (A)$$

Telle est la relation qu'il s'agissait d'établir.

Note sur la communication précédente ; par E. Catalan.

3. Si l'on fait

$$A_{2n} = \frac{B_{2n-1}}{1.2...2n},$$

on trouve aisément les deux formules :

$$\frac{1}{2} x \frac{e^{\frac{x}{2}} + e^{-\frac{x}{2}}}{e^{\frac{x}{2}} - e^{-\frac{x}{2}}} = 1 + A_2 x^2 + A_4 x^4 + \dots + A_{2n} x^{2n} + \dots,$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} x \frac{e^{\frac{x}{2}} - e^{-\frac{x}{2}}}{e^{\frac{x}{2}} + e^{-\frac{x}{2}}} &= (4-1) A_2 x^2 + (4^2-1) A_4 x^4 + \dots \\ &+ (4^n-1) A_{2n} x^{2n} + \dots; \end{aligned}$$

puis, par la multiplication,

$$\begin{aligned} \frac{1}{4} x^2 &= [1 + A_2 x^2 + \dots + A_{2q} x^{2q} + \dots] \times \\ &[(4-1) A_2 x^2 + \dots + (4^2-1) A_{2q} x^{2q} + \dots]. \end{aligned}$$

Donc, pour $q > 1$:

$$\begin{aligned} (4^q - 1) A_{2q} + (4^{q-1} - 1) A_{2q-2} A_2 + (4^{q-2} - 1) A_{2q-4} A_4 + \dots \\ + (4 - 1) A_2 A_{2q-2} = 0; \end{aligned}$$

ou, en changeant de notation,

$$\left. \begin{aligned} &(4^q - 1) B_{2q-1} + (4^{q-1} - 1) \frac{2q(2q-1)}{1.2} B_{2q-3} B_1 \\ &+ (4^{q-2} - 1) \frac{2q(2q-1)(2q-2)(2q-3)}{1.2.3.4} B_{2q-5} B_3 + \dots \\ &+ (4 - 1) \frac{2q(2q-1)}{1.2} B_1 B_{2q-3} = 0; \end{aligned} \right\} \dots \quad (B)$$

relation que nous croyons nouvelle.

4. En la combinant avec (A), on obtient celle-ci :

$$\left. \begin{aligned} & (4^q + 2q) B_{2q-1} + 4^{q-1} \frac{2q(2q-1)}{1.2} B_{2q-3} B_1 \\ & + 4^{q-2} \frac{2q(2q-1)(2q-2)(2q-5)}{1.2.5.4} B_{2q-5} B_3 + \dots \\ & + 4 \frac{2q(2q-1)}{1.2} B_1 B_{2q-3} = 0; \end{aligned} \right\} \dots (C)$$

un peu plus simple que (B).

—

Au sujet d'une relation qui existerait entre la température de fusion des métaux et leur coefficient de dilatation ;
par M. P. De Heen, ingénieur, à Louvain.

On sait qu'en général les métaux les plus fusibles sont aussi les plus dilatables; je dis en général, car cette propriété offre de fréquentes anomalies : l'antimoine, par exemple, a un coefficient de dilatation sensiblement égal à celui du palladium quoique les températures de fusion de ces métaux soient fort différentes. Cette remarque me frappa néanmoins et je m'efforçai de trouver une relation entre ces deux chiffres de telle sorte que la connaissance de l'un d'eux permit d'en déduire l'autre. La première chose à faire consistait à compter les températures non pas à partir d'un zéro arbitraire tel que celui qui nous est donné par la fusion de la glace, mais bien à partir du zéro absolu, c'est-à-dire du point où les vibrations calorifiques sont nulles : on sait que ce point a été fixé par la thermodynamique à -273° centigrades.

Étant en possession d'un assez grand nombre de températures de fusion évaluées de la sorte, je ne citerai pas le plus grand nombre d'hypothèses auxquelles je fus amené, croyant toujours que le coefficient de dilatation devait dépendre, en outre, du poids atomique (les atomes s'attirant en raison directe des masses). J'avais presque abandonné ce genre de recherches, lorsque je fus frappé de voir que plusieurs produits du coefficient de dilatation par la température absolue de fusion étaient identiques; je groupai donc ceux-ci et, à ma grande surprise, je constatai qu'ils appartenaient à un même groupe chimique ou du moins à des groupes voisins les uns des autres; je remarquai encore que ces produits diminuaient à mesure que les groupes se rapprochaient des métalloïdes et que de plus la différence entre deux produits constants consécutifs était aussi une quantité constante.

Voici les chiffres qui confirment ce que nous venons de dire (1) :

(1) Les coefficients de dilatation ainsi que les températures de fusion ont été recueillis dans l'*Annuaire du bureau des longitudes*, dans le *Dictionnaire de chimie* de Wurtz et dans le *Traité de chimie* de M. Henry de Louvain.

	Température de fusion.	Température absolue.	Coefficient de dilatation exprimé en millièmes.	Produit.	Différence entre deux produits constants consécutifs.
1 ^{er} groupe. Platine. . . .	2100	2373	29 (Verdet.)	68817 (1)	
— Palladium . . .	1700	1973	35	69055	
— Fer	1600	1873	36	67428	
— Or	1250	1523	46	70058	
— Cuivre	1400	1373	51	70023	
— Argent	1000	1273	57	72561	
				69657	
2 ^{me} groupe. Magnésium . .	500 ?	773	81	62613 ?	15087
— Zinc	400 ?	673	87	58551 ?	
— Plomb	345	618	87	53766	
— Cadmium . . .	320	593	90	53370	
— Indium	176	449	126	56574	
				54570 (2)	
3 ^{me} groupe. Silicium . . .	1500	1773	22,8	40410	14370
— Étain	237	510	75	38250	
— Mercure	-40	233	180	41940	
				40200	
4 ^{me} groupe. Bismuth . . .	265	538	42	22596	16569
— Antimoine . . .	442	715	34,5	24667	
				23631	
5 ^{me} groupe. Arsenic . . .	210	483	16,8	8114	15517

(1) Les données que nous possédons au sujet du platine sont assez incertaines; en effet 1° son coefficient de dilatation étant faible, il est fort difficile de l'évaluer d'une manière assez précise; d'après Verdet il pourrait varier entre 0,000 0086 et 0,000 0098; 2° la température de fusion étant très-élevée, il est également très-difficile de l'évaluer avec précision; d'après M. Deville elle pourrait être 2000°; la différence entre ce chiffre et le chiffre adopté peut, me semble-t-il, constituer une erreur possible. Nous avons également adopté le plus fort coefficient de dilatation.

(2) Dans cette moyenne on n'a pas tenu compte des deux premiers métaux dont les températures de fusion sont peu connues.

Cette remarque nous permettra de déterminer avec un grand degré de probabilité la température de fusion des métaux qui n'ont pas encore été soumis à l'expérience.

Voici le résultat de cette détermination pour les métaux du premier groupe en prenant 0,07 pour produit du coefficient de dilatation par la température absolue de fusion.

MÉTAUX.	Coefficient de dilatation en millionièmes.	Température absolue de fusion.	Température de fusion en degrés centigrades.
Osmium	19,71	3551	3278
Iridium	21	3333	3060
Rhodium	25,5	2745	2472
Rhuthinium	28,8	2430	2157
Cobalt	37,08	1890	1617
Nickel	38,37	1820	1547
Aluminium	69	1010	737

Température de fusion du carbone. On sait que le carbone appartient au même groupe que l'étain et le silicium; ce fait nous permettra de déterminer sa température de fusion par une méthode identique à celle que nous avons suivie pour les métaux du premier groupe; seulement on sait que le coefficient de dilatation du carbone varie suivant l'état physique de ce corps; ainsi le graphite a pour coefficient de dilatation linéaire 0,000 00786, le charbon des cornues à gaz 0,000 00540 et enfin le diamant 0,000 00118. Quel coefficient de dilatation choisir? En faisant le calcul nous voyons que les deux premiers coefficients ne sont pas applicables; en effet, le premier assignerait au carbone une température de fusion sensiblement égale à celle du silicium et le second fixerait cette température à 2500° au maximum, ce qui est contraire à l'expérience. Il ne reste donc plus que le coefficient de dilatation

du diamant, qui se recommandait tout d'abord et auquel correspond une température de fusion de 11000°.

On peut déduire, comme conclusion de ce que nous venons de dire, que l'accroissement de volume qui résulte d'un accroissement de température T (T exprimant la température absolue de fusion), est sensiblement constant pour un même groupe et que, de plus, cet accroissement de volume diminue à mesure qu'on se rapproche des métalloïdes.

On peut dire encore que les molécules des métaux peuvent se maintenir à des distances d'autant plus grandes (sans que le métal passe à l'état liquide) qu'on s'éloigne davantage des métalloïdes. L'inverse semble avoir lieu pour ces derniers.

Afin qu'on ne m'accuse pas de témérité, je tiens à faire remarquer, au sujet de cette note, que j'ai voulu démontrer seulement l'existence *probable* d'une loi de la nature; en effet le coefficient de dilatation variant avec la température, elle se trouve soumise à des objections semblables à celles qui ont été soulevées par la loi de Dulong et Petit. Enfin des expériences dont je m'occupe en ce moment doivent être entreprises : 1° afin de s'assurer si les coefficients de dilatation ont été déterminés à l'aide de corps parfaitement purs (la présence de métaux étrangers ayant une grande influence sur cette quantité); 2° afin de vérifier les températures de fusion dont quelques-unes sont incertaines.

Sur le développement de l'électricité statique ;
par M. W. Spring.

Les connaissances que nous avons, non-seulement sur la nature de l'électricité, mais même sur les causes de son développement, sont des moins établies, pour ne pas dire qu'elles sont nulles. Malgré l'importance du sujet et l'attrait que présenterait la solution de questions si intéressantes, on ne rencontre qu'un nombre restreint de mémoires relatifs à ces sujets; ce n'est pas qu'il ait manqué de physiciens pour s'en occuper, mais bien plutôt parce que, en dehors d'hypothèses plus ou moins gratuites, le travail n'est pas parvenu à rassembler des documents possédant une valeur scientifique.

Laissant de côté la question de la nature de l'électricité, j'ai fait quelques recherches en vue de connaître les causes du développement de l'électricité statique et de les relier au principe de la transformation des forces.

Il n'a pas fallu, pour atteindre ce but, instituer beaucoup d'expériences nouvelles; j'ai cru qu'en interprétant, d'une manière différente qu'on ne l'a fait jusqu'aujourd'hui, celles par lesquelles on parvient à engendrer de l'électricité, on pouvait ramener les causes, si variées en apparence, telles que le frottement, la pression, le contact, etc., du développement de l'électricité à une cause unique qui prendrait sa source dans les variations de l'énergie attractive. Ainsi, quelques-unes des expériences que je décrirai sont entièrement nouvelles, les autres ont seulement été variées en vue d'éliminer quelques doutes sur le siège de l'action électrique, ou de montrer que les interpréta-

tions dont elles ont été l'objet avaient donné lieu à quelques méprises.

Pour faciliter l'intelligence de ma pensée, je prendrai la liberté de rappeler, aussi succinctement que possible, les diverses sources d'électricité statique que l'on a admises jusqu'aujourd'hui, puis j'aborderai la question de savoir si, dans leur essence, elles diffèrent les unes des autres.

§ I.

Jusqu'au premier tiers du XVIII^e siècle, on ne connut qu'une seule source d'électricité statique : le frottement. En 1732 Stephen Gray (1), qui contribua tant à donner à l'étude des phénomènes électriques une impulsion nouvelle, remarqua qu'en enlevant d'un vase du soufre qui y avait été fondu au préalable, il se développait une certaine quantité d'électricité. Ce fait fut vérifié ensuite par Du Fay (2) et aussi, paraît-il, par Wilcke et Henley (3); ce dernier trouva que du chocolat, récemment fondu, enlevé des formes en étain dans lesquelles on l'avait coulé, était fortement électrisé; ce fait se reproduit toutes les fois qu'on le fond de nouveau.

Cette production d'électricité n'est pas due au frottement, comme je le ferai voir par la suite, contrairement à l'opinion de Gay-Lussac (4) et de Böttger (5), mais rien

(1) *Philos. Transactions*, 1732, p. 285.

(2) *Mémoires de l'Académie de Paris*, 1734 (édition in-12), p. 475.

(3) RIESS. *Die Lehre von der Reibungselektricität*, t. II, p. 402. Berlin.

(4) GAY-LUSSAC. *Lettre sur la formation des nuages orageux*. ANN. DE CHIMIE ET DE PHYS., 2^e série, t. VIII, p. 158.

(5) BÖTTGER. *Vermischte physikal. Erscheinungen*. POGG. ANN., t. L, p. 53.

qu'à la destruction de l'adhésion qui existe entre la substance, préalablement fondue, solidifiée et le vase qui la renferme. Lorsque je ferai connaître les expériences que j'ai faites à ce sujet, j'établirai que *la destruction de cette adhésion est cause de l'électrisation*; je rassemblerai seulement dans ce paragraphe les faits qui me sont connus et qui militent déjà en faveur de cette manière de voir.

Une source d'électricité, en tous points semblable à celle découverte par Gray, se trouve dans le clivage de certains minéraux. Ce fut Nicholson (1) qui appela le premier l'attention sur l'électrisation produite par le clivage du mica. Environ quarante années plus tard, Becquerel (2) étudia à son tour les phénomènes indiqués par Nicholson et détermina avec soin les circonstances dans lesquelles l'électricité se produit. Il montra que si l'on sépare brusquement deux feuilles de mica, on les trouve électrisées toutes deux; l'une se charge d'électricité positive et l'autre d'électricité négative. Becquerel ne s'explique pas sur la cause de ce développement d'électricité, mais peut-on voir, dans cette expérience si simple, autre chose que la destruction d'une adhérence?

Il existe d'autres moyens encore que le clivage de faire cesser une adhérence; ainsi, si l'on coupe un corps quelconque en plusieurs parties, on anéantit évidemment l'adhésion que ces parties avaient entre elles avant leur séparation et de l'électricité doit devenir sensible. C'est ce qui a été constaté par différents physiciens. Ainsi

(1) NICHOLSON. *Phil. Transactions*, 1789.

(2) BECQUEREL. *De quelques phénomènes électriques produits par la pression et le clivage des cristaux*. ANNALES DE CHIMIE ET DE PHYS., 2^e série, t. XXXVI, p. 263. 1827.

Wilson (1) conclut de ses expériences que chaque fois qu'on détache d'un morceau de bois, au moyen d'un couteau dont le tranchant n'est pas très-affilé, des copeaux, on les trouve électrisés positivement; si, au contraire, le tranchant du couteau est très-affilé, les copeaux sont toujours électrisés négativement. Ce changement du signe de l'électricité montre, dit-il, que l'on n'a pas affaire ici seulement à de l'électricité produite par le frottement : il ajoute qu'il a maintes fois observé qu'en fendant et en séparant promptement en deux parties une pièce de bois sèche et chaude, les deux surfaces qui étaient contiguës se trouvent être dans deux états différents d'électricité. D'autre part, Vassali (2) trouva que quand on détache de la surface du verre, du soufre, de la cire à cacheter, etc., des particules de matière au moyen d'un corps quelconque, ces dernières sont toujours électrisées; le signe de cette électricité dépend de la nature et de la qualité des corps autant que de la manière dont on détache les particules.

Canton (3) confirma les faits découverts par Wilson et Vassali et les généralisa.

Enfin il existe encore une source d'électricité qui peut, à cause de sa nature, être rangée à la suite des précédentes, je veux parler de celle dont Dessaignes (4) a dévoilé l'exis-

(1) W^m WILSON. *Sur l'électricité des copeaux de bois*. ANNALES DE CHIMIE, 1^{re} série, t. L, p. 27.

(2) VASSALI. *Lettre de M. l'abbé Vassali à M. Brugnatelli*. ANNALES DE CHIMIE, 1^{re} série, t. XII, p. 54.

(3) RIESS. *Die Lehre von der Reibungselectricität*, t. II, p. 401.

(4) J. P. DESSAIGNES. *Faits relatifs à l'influence de la température, des pressions mécaniques et du principe humide, sur l'intensité du pouvoir électrique et sur le changement de nature de l'électricité*. ANNALES DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE, 2^e série, t. II, p. 59. 1816.

tence. Ce physicien montra que si l'on plonge une baguette de verre dans du mercure, elle en sort chargée d'électricité positive. Cette production d'électricité n'est pas non plus due au frottement, car il faudrait, dans ce cas, que la baguette de verre pénétre dans le mercure comme un instrument tranchant pénétre dans un objet qu'on coupe, c'est-à-dire qu'elle devrait perforer, en quelque sorte, les diverses couches horizontales en lesquelles on peut supposer le mercure décomposé : il n'en est rien, comme on peut s'en convaincre ; il suffit, à cet effet, de couvrir la surface du mercure de poudre de lycopode, puis d'y plonger la baguette, la poudre de toute la surface s'enfonce avec la baguette et sort avec elle, ce qui démontre bien que la baguette de verre s'est mise en contact seulement avec le mercure de la surface sans perforer cette couche superficielle. Je reviendrai du reste, avec plus de détails, sur cette expérience.

Je ne terminerai pas ce premier paragraphe sans rappeler encore le phénomène de production d'électricité par l'explosion de certains corps. C'est ainsi que Bennet (1) constata, il y a longtemps déjà, que la poussière de verre qui provient de la rupture des larmes bataviques était électrisée. Döbereiner (2) montra également que l'explosion de l'oxalate d'argent était accompagnée d'un dégagement d'électricité. D'après Schweigger (3), cette électricité ne prendrait naissance que lorsque les corps qui font explosion ne donnent pas lieu à la production d'une trop

(1) BENNET. *New Experiments on Electricity*. PHILOS. TRANSACTIONS. 1789.

(2) DÖBEREINER. *Gilbert Annalen*, t. LXVII, p. 332.

(3) *Schweigger Journal*, t. LI p. 80. (Je n'ai pu me procurer ce journal.)

grande quantité de gaz; ainsi la poudre à tirer, comme un mélange de soufre et de chlorate de potassium, ne fournissent aucune trace d'électricité.

§ II.

Je passe maintenant à une autre source d'électricité statique.

Au delà d'un demi-siècle après l'époque à laquelle Gray montra que l'électricité statique ne se développait pas exclusivement par le frottement, Volta (1) fit voir le premier que l'évaporation de certains liquides était accompagnée d'électricité. Il arrosa d'eau des charbons incandescents déposés dans un bassin en fer et constata que celui-ci avait pris de l'électricité négative. Peu de temps après de Saussure (2) remarqua qu'en projetant de l'eau, de l'alcool ou de l'éther dans un creuset métallique, celui-ci s'électrisait tantôt positivement et tantôt négativement selon la nature du métal et celle du liquide. Ces expériences furent répétées ensuite par plusieurs physiciens et conduisirent à des résultats contradictoires. Il était réservé à Pouillet (3) d'en donner les motifs. Ce dernier fit voir que de l'eau pure ne donne pas de signes d'électricité quand on la projette dans un vase de platine suffisamment chauffé, mais bien chaque fois que l'évaporation est accompagnée d'une séparation de matières fixes qui restent dissoutes dans l'eau : ainsi on obtient une certaine quantité d'électricité

(1) PHILOSOPH. TRANSACT. *abridged*, t. XV, p. 274.

(2) VOYAGES DANS LES ALPES. Genève, 1786, t. II, p. 227.

(3) POUILLET. *Deuxième mémoire sur l'électricité qui se développe dans les actions chimiques et sur l'origine de l'électricité de l'atmosphère*. ANN. DE CHIM. ET DE PHYS., t. XXXVI, 1827, p. 5.

toutes les fois qu'on fait usage d'eau qui tient en solution un sel quelconque. A ces phénomènes se rattachent celui qui a été observé en 1840 à Seghill, près de Newcastle, par un machiniste : ayant tenu une main dans la vapeur qui s'échappait de la soupape de sûreté d'une chaudière il ressentit une commotion lorsqu'il approcha l'autre main du levier de la soupape. Faraday (1) crut pouvoir conclure des expériences qu'il fit en vue d'étudier ce phénomène que l'électricité observée prenait sa source non dans l'évaporation de l'eau, mais dans le frottement de la vapeur contre les lèvres de la soupape; cependant il paraît, d'après les expériences de Schafheutl (2), que l'électricité aurait pour cause, outre le frottement, le fait de la *condensation* de la vapeur dans l'air.

On pourrait encore citer dans ce paragraphe la production d'électricité qui s'observe lorsqu'un liquide perd subitement l'état sphéroïdal; cependant il n'est pas encore démontré avec certitude que l'on n'a pas affaire ici à une électrisation par frottement, c'est du moins ce que montrent les travaux de Riess (3) et de Rijke.

§ III.

Une troisième source d'électricité statique se trouve dans le contact de certains corps, du moins le doute ne paraît plus exister à cet égard dans l'esprit des physiciens; nous verrons par la suite qu'on s'est mépris sur le siège

(1) FARADAY. *Elektricitätserregung durch Reibung von Wasser und Dampf an anderen Körpern*, t. LX, p. 321. POGG. ANN.

(2) SCHAFHEUTL. *Sur l'électricité développée par une condensation de la vapeur d'eau*. ANN. DE CHIM. ET DE PHYS., 5^e série, t. II, p. 37.

(3) RIESS. *Die Lehre von der Reibungselectricität*, t. II, p. 406.

du développement électrique et que ce n'est pas pendant le contact des corps que celui-ci se produit, mais bien à l'instant de leur séparation, ce qui est tout différent. Quoi qu'il en soit, nous allons d'abord passer en revue les différentes expériences qui ont contribué à développer la théorie de l'électrisation par contact des corps.

En 1800, quelques années après la célèbre découverte de Galvani, Volta fit ses expériences mémorables sur le contact des métaux : son premier mémoire (1) renferme la relation des expériences qu'il a faites au moyen de son barreau zinc-cuivre. Volta s'est trompé, dans cette expérience, sur le siège de la force électro-motrice; il a été reconnu, à suffisance de preuves, qu'ici du moins l'électricité produite était due à une action chimique et non à un contact. La théorie de Volta resta pourtant debout, car il s'empressa de faire connaître d'autres expériences qui montrèrent d'une manière péremptoire que le contact pouvait engendrer de l'électricité : c'est ainsi qu'il montra que si l'on tient par un manche isolant un disque de cuivre et un disque de zinc, on trouve que tous deux sont chargés d'électricité chaque fois qu'on les a mis en contact.

Volta n'expérimenta guère qu'avec des métaux; après lui, Fechner (2) généralisa les résultats auxquels il était arrivé en montrant que le contact de deux corps quelconques, métalliques ou non, produisait une certaine quantité d'électricité. Rosenschöld (3) avait déjà montré, avant

(1) VOLTA. *De l'électricité dite galvanique*. ANNALES DE CHIMIE, 1^{re} série, t. XL, p. 224.

(2) FECHNER. *Rechtfertig. d. Contacttheorie des Galvanismus*. POGG. ANN., t. XLII, p. 481.

(3) ROSENSCHÖLD. *Auffindung e. Körpers welcher in Berührung mit anderen Elektromotoren eine weit stärkere nég. El. erregt als jeder bisher untersuchte*. POGG. ANN., t. XXXV, p. 46.

Fechner, que le silex développait une notable quantité d'électricité par son contact avec le zinc. Les plus illustres physiciens ont mis en doute cette électricité de contact de Volta et la discussion qui s'éleva alors sur ce sujet eut l'avantage d'être la cause d'un grand nombre de travaux qui étendirent les connaissances que l'on avait sur l'électricité. Résumer tous ces travaux ne rentre pas dans le cadre de cette note; il suffira que j'établisse qu'on a fini par reconnaître que l'électricité de contact était une réalité quoiqu'elle ne produisît pas de courant; à cet effet je rappellerai les résultats auxquels Pécelet est arrivé. D'après ce physicien (1) :

1° Les métaux produisent de l'électricité, dans leur contact, sans qu'il soit possible d'attribuer cet effet au frottement ou à une action chimique du milieu environnant.

2° Dans une chaîne formée de plusieurs métaux les effets sont les mêmes que si les métaux extrêmes étaient immédiatement en contact.

3° Dans le contact de certains métaux et de certains liquides il y a développement d'électricité sans qu'il soit possible d'admettre une action chimique entre les deux corps.

§ IV.

Pendant que Volta édifiait sa théorie du contact, plusieurs physiciens constatèrent que les actions chimiques étaient accompagnées d'un développement d'électricité. Il est assez curieux de remarquer que celui qui combattit

(1) PÉCELET. *Mémoire sur le développement de l'électricité statique pendant le contact des corps*. ANN. DE CHIM. ET DE PHYS, 3^e série, t. II, p. 253. 1841.

plus tard avec tant d'opiniâtreté l'opinion que l'action chimique pouvait être cause d'électrisation, fut en réalité celui qui découvrit le premier ce phénomène; c'est ainsi que Riess (1) rapporte que Volta vit le premier, avec Lavoisier et Laplace, pendant un voyage qu'il fit en 1782 à Paris, l'électricité développée par la combustion du charbon. A partir de ce moment on rencontre encore quelques observations isolées: Brande (2), par exemple, constata que les flammes étaient chargées d'une certaine quantité d'électricité puisqu'elles sont attirées par des corps chargés d'une électricité et repoussées, au contraire, par les mêmes corps chargés de l'électricité contraire. Pouillet (3) confirma ce fait, mais on peut dire que la question de l'électrisation par action chimique ne fut définitivement établie qu'à la suite des travaux de Lavoisier et de Laplace (4), de Becquerel (5), de Karsten (6), de Pfaff (7) et enfin de de la Rive (8), qui montrèrent que

(1) *Die Lehre von der Reibungselektricität*, t. II, p. 415.

(2) *Philos. Transact.*, 1814, p. 51.

(3) POUILLET. *Sur l'électricité des fluides élastiques et sur une des causes de l'électricité atmosphérique*. ANNALES DE CHIM. ET DE PHYS., t. XXXV, p. 401.

(4) LAVOISIER et LAPLACE, *Mémoire sur l'électricité qu'absorbent les corps qui se réduisent en vapeurs*, OEUVRÉS DE LAVOISIER, publiées par les soins de Son Ex. le Ministre de l'instruction publique et des cultes, Paris, 1862, t. II, p. 374.

(5) BECQUEREL. *De l'électricité dégagée dans les actions chimiques*, ANN. DE CHIM. ET DE PHYS., 2^e série, t. XXXV, p. 113.

(6) KARSTEN. *Die elektr. Polar. des Flüssigen, etc.*, POGG. ANN., t. XLV, p. 458.

(7) PFAFF. *Ueber und gegen die Entwick: der Elect: durch den chem. Process*, POGG. ANN., t. II, p. 110.

(8) DE LA RIVE. *Recherches sur la cause de l'électricité voltaïque*, IBID, t. XXXIX, p. 297.

chaque fois qu'un corps est attaqué par une substance qui a une action chimique sur lui, il prend l'électricité négative et l'autre substance l'électricité positive.

§ V.

Les différentes sources d'électricité que je viens de rappeler dans les paragraphes précédents étaient déjà connues depuis un certain temps lorsque Becquerel institua une série d'expériences en vue de pénétrer le phénomène de l'électrisation par frottement; il ne put résoudre complètement le problème qu'il s'était proposé, mais il découvrit en revanche une nouvelle source d'électricité : *la pression*.

Il est vrai de dire qu'avant Becquerel on savait déjà, par quelques observations isolées, que la pression pouvait engendrer de l'électricité. Ce fut Libes (1) qui montra le premier qu'en pressant un disque de métal qu'on tient isolé par un manche de verre, sur du taffetas gommé, celui-ci prend de l'électricité positive et le disque de l'électricité négative. Le frottement n'a aucune part à la production de ce phénomène; car, si au lieu de presser le disque sur le taffetas, on le frotte sur sa surface, c'est lui qui prend l'électricité positive, résultat inverse de celui que produit la pression. Haüy (2) découvrit ensuite que plusieurs minéraux, et surtout le spath d'Islande, devenaient électriques lorsqu'on les pressait. Becquerel (3)

(1) BIOT. *Traité élémentaire de physique expérimentale*, Paris, 1821, t. II, p. 609.

(2) HAÜY. *Sur l'électricité produite dans les minéraux à l'aide de la pression*, ANN. DE CHIM. ET DE PHYS., 2^e série, t. V, p. 95.

(3) BECQUEREL. *Expériences sur le développement de l'électricité par la pression*, ANN. DE CHIM. ET DE PHYS., 2^e série, t. XXII, p. 5.

donna de l'importance à ces phénomènes par suite de l'idée d'où il était parti pour les exécuter et surtout par ce qu'il montra que tous les corps s'électrisent quand on les presse l'un contre l'autre. Selon lui la pression était un des facteurs intervenant dans le frottement; il montra (p. 29, *loco citato*) que l'électrisation était proportionnelle à la pression, jusqu'à une certaine limite; ce fait est en contradiction avec les résultats que l'on obtient au moyen des machines électriques proprement dites; il y a donc là encore un point obscur sur lequel je reviendrai plus tard.

Telles sont, classées par catégories, les diverses sources d'électricité statique; je ne dirai rien des phénomènes observés par Wüllner, Henrici, Quincke, Zöllner, ni de ceux observés en premier lieu par Becquerel dans l'action capillaire, puisqu'ils se rapportent à l'électricité dynamique et non statique. Je montrerai seulement plus tard qu'il sera très-facile de les interpréter lorsque j'aurai établi que c'est lors de la séparation des corps que se produit l'électricité. Je passe maintenant à l'interprétation des phénomènes rapportés dans les paragraphes précédents ainsi qu'à l'exposition des recherches que j'ai entreprises à ce sujet.

§ VI.

Il est difficile de voir *a priori* comment les différentes sources d'électricité indiquées plus haut pourraient se rattacher à une seule et même cause. On s'est habitué à les considérer comme bien distinctes l'une de l'autre à partir du moment où il a été démontré que le frottement n'intervenait pour rien dans l'électrisation par pression; partant de l'idée que, dans certaines conditions, le frotte-

ment avait la vertu d'électriser, on a fait peu de travaux pour mettre son mode d'agir en lumière.

On peut passer sous silence les prétendues explications du phénomène que l'on voulait trouver dans l'ébranlement des molécules de la surface d'un corps par suite du frottement; c'était se payer de mots, car, comme Pouillet en a depuis longtemps fait la remarque, il y a ébranlement et déplacement des molécules dans le changement d'état des corps et cependant aucune électricité n'est produite. « D'un autre côté, ajoute Gaugain (1), si l'ébranlement » des molécules était la cause véritable du développement » de l'électricité, la tension devrait dépendre de la grandeur et de la direction de cet ébranlement; elle varierait, par conséquent, avec la vitesse, la pression et le mode de frottement et Péclet a démontré, par des expériences précises, que ces circonstances n'ont aucune influence sur la tension des corps frottés. » J'ajouterai encore que, si l'ébranlement des molécules de la surface d'un corps était véritablement une des causes de l'électrification, on ne comprendrait pas que la chaleur qui se dégage pendant le frottement puisse être sans aucune influence sur la production de l'électricité, comme Becquerel (2) l'a fait voir.

Wollaston crut pouvoir attribuer une origine chimique à l'électricité produite par le frottement : il avait remarqué que les frottoirs couverts d'un amalgame facilement oxy-

(1) J. M. GAUGAIN. *Sur l'origine unique des forces électro-motrices*, ANN. DE CHIM. ET DE PHYS., 4^e série, t. VI, p. 41.

(2) BECQUEREL. *Du dégagement de l'électricité qui résulte du frottement de deux métaux*, ANN. DE CHIM. ET DE PHYS., 2^e série, t. XXXVIII, p. 113.

dable étaient ceux qui donnaient le plus d'électricité; cependant Péclet (1) fit voir que si l'on place toute la machine électrique dans de l'anhydride carbonique, ou dans tout autre gaz sans action chimique sur l'amalgame des frottoirs, il ne se produit pas moins d'électricité par le frottement.

En dehors des travaux de Wollaston, de Péclet et de Gaugain, que je viens de citer, je n'ai plus rencontré qu'un mémoire d'un physicien allemand sur cette matière, c'est celui de Frankenheim (2) : je n'en dirai qu'un mot parce que la conception de Frankenheim me paraît bien hypothétique si je l'ai bien comprise : d'après lui « le frottement ferait naître des résistances inégales à la propagation d'un courant et forcerait le courant préexistant (?) à marcher dans un sens plutôt que dans un autre. L'électricité statique procéderait donc partie d'une action thermodynamique et partie d'une action chimique. » On ne voit pas bien pourquoi; de plus, Frankenheim avoue que même dans cette hypothèse, il y a encore beaucoup de phénomènes inexplicables. Je ne m'arrêterai donc pas plus longtemps à ces hypothèses.

En ce qui concerne l'électricité produite par la solidification des substances fondues, j'ai déjà dit que Gay-Lussac et Böttger avaient vu là un produit du frottement, ce qui ne contribue pas à la solution de la question. L'élec-

(1) PÉCLET. *Mémoire sur l'influence de l'action chimique dans la production de l'électricité par le frottement.* ANN. DE CHIM. ET DE PHYS., 3^e série, t. XI, 1839.

(2) L. FRANKENHEIM. *Ueber die in der galvanischen Kette an der Gränze zweier leiter entwickelte Wärme und Kälte.* POGG. ANN., t. CXI, p. 178.

trisation par clivage, l'électrisation par évaporation et par action chimique furent adoptées comme des faits dont on ne connaissait pas la cause.

Quant à la théorie de Volta relative à l'électricité de contact, on doit dire que si, à la vérité, elle rend compte, avec une grande facilité, d'un nombre considérable de faits, on n'en est pas moins à se demander pourquoi un métal « pousse son électricité » dans un autre qui le touche. Cette conception vient même se heurter à une difficulté insurmontable, c'est qu'elle conduit inévitablement à une création de forces sans dépense correspondante; on a bien fait quelques efforts pour la dégager de cette voie, mais sans réussir, comme il est facile de s'en convaincre.

L'électrisation par pression a suggéré à Becquerel l'hypothèse (1) « qu'au moment de la pression il se formerait » un nouvel état d'équilibre entre les deux fluides qui » composent le fluide électrique naturel. L'électricité » vitrée occupe l'une des surfaces de contact et l'électricité résineuse l'autre; tant que dure la pression ces deux » fluides ne peuvent franchir la surface de contact. » Cette interprétation n'est pas nécessaire, car, comme on le verra par les expériences de Becquerel même, ce n'est pas à la pression qu'est due l'électricité.

En résumé on voit qu'aucune idée générale n'a été émise *en vue de réunir en une seule ces diverses sources d'électricité.*

Étudions maintenant, plus en détail, l'une quelconque des sources d'électricité, le contact, par exemple, et voyons quel enseignement nous pouvons en tirer.

(1) BECQUEREL. *Expériences sur le développement de l'électricité par la pression.* ANN. DE CHIM. ET DE PHYS., 2^e série, t. XXII, p. 11.

D'après Volta, au moment où l'on met un barreau de zinc en contact avec un barreau de cuivre, le premier pousse une portion de son électricité dans le second; si on ne permet pas à cette électricité de s'écouler, les choses en restent là; mais si l'on relie le cuivre et le zinc par un conducteur de la seconde classe (corps non métallique), il y a écoulement continu de l'électricité du cuivre vers le zinc. Pour que ce courant puisse se produire il est indispensable de faire usage d'un *conducteur de la seconde classe*. Faraday a montré, à suffisance de preuve, qu'il y avait ici méprise sur le siège de l'action électro-motrice; il faut donc abandonner cette expérience première de Volta et porter son attention sur celles qui ont été faites sans ce *« conducteur de la seconde classe. »*

Passons donc à l'étude de l'expérience que Volta a faite au moyen des deux plaques, l'une de cuivre et l'autre de zinc, qu'il mettait en contact en les tenant chacune par un manche isolant. Si l'on se dégage de toute idée préconçue et si l'on ne voit que le résultat immédiat de l'expérience, on est forcé d'en conclure que ce n'est qu'*au moment où l'on sépare brusquement les plaques que l'électricité se produit*. On ne conçoit pas, en effet, que les quantités d'électricité qui se développeraient au contact des plaques puissent demeurer indéfiniment sur l'une et l'autre sans se neutraliser; Volta a admis, pour tourner cette difficulté, qu'il restait entre les deux plaques une couche d'air ou d'humidité qui agissait comme corps isolant et empêchait la reconstitution de l'état neutre en transformant l'appareil en un condensateur électrique. Il est à peine nécessaire de faire remarquer que cette hypothèse a été inventée pour le besoin de la cause, car s'il en était réellement ainsi, s'il existait une couche isolante entre le zinc et le cuivre, on ne com-

prendrait plus du tout pourquoi cette quantité d'électricité qui ne peut plus traverser l'isolair a pu le faire une première fois pour se rendre du zinc au cuivre : il y a plus, s'il est vrai que dans un condensateur proprement dit il y a deux quantités égales et de signe contraire d'électricité en regard l'une de l'autre, cet état ne peut se produire que pour autant que l'on communique de l'électricité à l'une des armatures du condensateur et qu'on permette à l'électricité repoussée sur l'autre armature de s'écouler : dans l'expérience de Volta, il faudrait, d'après la théorie des condensateurs, que, les surfaces en contact étant chargées d'électricités contraires, les surfaces extérieures fussent aussi chargées d'électricités contraires puisqu'on ne leur enlève rien ; l'expérience démontre le contraire : chaque fois que la surface extérieure des plaques a pu se charger d'électricité, c'est qu'une action chimique était en jeu. Du reste, quand on répète cette expérience on acquiert bientôt cette conviction ; aussi, Volta lui-même, malgré ses idées préconçues, a-t-il dû s'exprimer de la sorte en relatant ses expériences : « les deux plateaux *déployent en les* » *séparant*, environ trois degrés d'électricité positive » dans le zinc et négative dans l'argent (1). » Ce qui prouve bien à l'évidence que ce n'est qu'au moment de la séparation des plaques que l'électricité se produit, c'est que Volta (2) ayant voulu s'assurer de l'électrisation des plaques tandis que celles-ci étaient au contact et son électromètre ne lui ayant pas révélé d'électricité, il les

(1) VOLTA. *De l'électricité dite galvanique*. ANN. DE CHIM., 1^{re} série, t. XI, § XI, p. 238.

(2) *Lettre du citoyen Volta au citoyen Gren sur le galvanisme, etc.* ANN. DE CHIM., 1^{re} série, t. XXIX, p. 91.

sépara l'une de l'autre, toucha le bouton de l'électroscope au moyen de l'une d'elles et *après vingt à trente séparations semblables* l'électromètre marqua 20 degrés.

Lorsque Fechner fit voir que le zinc et le cuivre devenaient électriques par leur contact avec le soufre, la craie, le verre, le spath d'Islande, ce n'est qu'après leur séparation d'avec ces corps qu'il put constater la présence de l'électricité ; que peut-on donc conclure de ces expériences si l'on veut s'en tenir aux faits sans les dépasser, sinon que c'est à la séparation qu'est due la production de l'électricité et non au contact puisque pendant toute la durée de celui-ci il n'est possible de rien voir.

Il y a plus, je trouve la démonstration expérimentale du principe que j'é mets dans un travail de Lehot sur le galvanisme (1), travail qui remonte déjà à une époque assez reculée. Voici ce que ce physicien a trouvé en répétant et en variant avec beaucoup de soins l'expérience de Galvani :

1° Si l'on met les nerfs lombaires d'une grenouille en contact avec du mercure et qu'on touche ce métal avec un morceau de zinc, il ne se manifeste point de contraction. *Mais en séparant le nerf du mercure, ou, en général, en détruisant la chaîne en quelque point que ce soit, les mouvements musculaires ont lieu.*

2° Si l'on arme le muscle de zinc et le nerf d'argent, les contractions ne se manifestent qu'*au moment où l'on détruit la chaîne.*

3° Si l'on place la cuisse d'une grenouille sur une plaque d'argent et le nerf sur une plaque de zinc ou de plomb, au moment où l'on mettra les armatures en con-

(1) *Extrait d'un mémoire du citoyen Lehot sur le galvanisme. ANN DE CHIM., t. XXXVIII, p. 42, an IX.*

tact il se manifestera de fortes contractions qui cessent tant que dure le contact.

Les résultats de ces expériences constituent, à mon avis, des arguments péremptoires en faveur de l'opinion que je propose. Il reste maintenant à trouver s'il y a un motif pour que ce soit au moment de la séparation de deux corps en contact que la production électrique a lieu. Ce motif existe et il n'est autre que la *destruction de l'attraction* qui s'exerçait entre les molécules des surfaces des corps en contact.

En effet, il n'y a plus de doute aujourd'hui que les phénomènes d'adhésion qu'on observe au contact de deux plaques de verre, de plomb, etc., ne soient des phénomènes d'attraction moléculaire. Les beaux travaux de Plateau et de Van der Mensbrugghe ont montré que les molécules de la surface d'un liquide ne sont pas dans le même état de tension que celles qui se trouvent à une certaine profondeur; en d'autres termes la conception de Laplace n'a pas seulement une valeur théorique, mais elle est l'expression d'une vérité physique. Il est évident que si un liquide devient solide, c'est-à-dire si ses molécules ne peuvent plus rouler les unes sur les autres avec la plus grande facilité, mais sont obligées d'osciller autour de points déterminés, il n'y aura rien de changé, ou à peu près, dans la tension superficielle: les molécules de la profondeur du corps considéré seront en équilibre sous l'action de l'attraction qu'elles éprouvent de la part des molécules entourantes, tandis que celles de la surface seront sollicitées dans des directions tangentes à la surface et dans une direction normale à celle-ci dirigée vers l'intérieur du corps; l'excès des tensions latérales sur les tensions normales que ces molécules subissent, engendre la tension superficielle. Les

molécules de la surface n'exercent donc qu'une partie de leur « *faculté attractive*. » Dès lors si l'on met en contact deux corps quelconques A et B, les molécules superficielles de A seront attirées par celles de B et réciproquement; si le contact est parfait l'ensemble des corps A et B pourra être considéré comme un seul corps, les molécules des surfaces en contact fonctionnant maintenant comme les molécules de la profondeur; remarquons toutefois que cela n'est rigoureux que pour autant que les corps A et B *soient de même nature*; s'ils étaient de nature différente la chose se compliquerait puisque l'attraction des molécules de A pour celles de B pourrait alors être plus grande ou plus petite que l'attraction réciproque des molécules de A ou des molécules de B. Je n'approfondirai pas ce point pour le moment parce qu'il ne se rattache pas directement au but que j'ai en vue.

Cela posé, si l'on sépare les deux corps en contact on empêchera l'attraction des molécules de A et de B de s'exercer et deux choses peuvent se passer : ou bien cette attraction restera latente, ou bien elle s'exercera vers les molécules de l'intérieur. Les propriétés physiques des surfaces de contact de A et de B doivent être changées dans l'un et dans l'autre cas. *C'est à ce changement qu'est subordonnée la production de l'électricité.* Il n'est possible de se rendre clairement compte de cette dépendance qu'en faisant sur la nature de l'électricité l'une ou l'autre hypothèse : c'est sur quoi je reviendrai plus tard; pour le moment il suffit, je crois, de montrer comment on peut entrevoir une transformation des forces de la nature au moment de la séparation de deux corps en contact et surtout comment on peut se convaincre que pendant le contact, alors qu'il n'y a aucun changement dans l'état des

corps, il n'y a pas place pour la production de phénomènes nouveaux. Ainsi, écartant toute hypothèse, je n'aborderai pas la question de savoir comment un changement dans l'attraction peut engendrer de l'électricité; j'admettrai la chose comme on a admis la *convertibilité* de la lumière et de la chaleur en énergie chimique, c'est-à-dire en forces moléculaires sans s'expliquer cette faculté jusque maintenant : c'est ainsi également qu'on reconnaît une équivalence entre la chaleur et le travail mécanique sans que cette équivalence ait encore pu être déduite des lois de la mécanique pure, d'une façon satisfaisante du moins.

Si la séparation de deux corps est accompagnée de phénomènes électriques, il faut, à cause du principe de réciprocité, que leur réunion soit aussi accompagnée de phénomènes semblables : on a vu qu'il en est réellement ainsi; je mentionnerai, à ce sujet, l'expérience n° 3 de Lehot (p. 1041). Mais quand la réunion est faite, quand le contact est établi, tout rentre dans le repos.

On peut maintenant rattacher toutes les sources différentes d'électricité statique à une même idée générale, il suffit pour cela d'énoncer ce principe :

Tout changement dans l'énergie de l'action attractive est accompagné d'un changement de l'état électrique des corps.

J'admettrai l'exactitude de ce principe pour le moment et je le démontrerai plus tard.

§ VII.

Reprenons maintenant l'examen des diverses sources d'électricité.

Celle qui paraît la plus difficile à interpréter, en appa-

rence du moins, est l'électricité qui est due à la pression ; c'est par là que je commencerai :

Électricité de pression.

Comme nous l'avons déjà vu , ce fut Libes qui constata le premier une électricité de pression. Voici en quoi consiste son expérience : on prend un disque de métal que l'on tient isolé par un manche de verre et on le presse sur du taffetas gommé, on le trouve électrisé *quand on l'enlève du taffetas*. Pendant toute la durée de la pression le disque ne donne aucun signe d'électricité, *comme je l'ai constaté* ; on n'a donc affaire ici qu'à un phénomène électrique dû à la séparation du disque du taffetas ; dès lors la production d'électricité est conforme au principe que j'ai énoncé. La quantité d'électricité produite est d'autant plus grande que la pression a été plus forte, ce qui doit être, car l'adhérence du disque au taffetas augmente avec la pression : ce qui prouve qu'il en est ainsi c'est que, lorsque le taffetas a perdu cette glutinosité qui rend sa surface adhérente, l'effet s'éteint.

La remarque faite à propos de l'expérience de Libes s'applique point pour point aux expériences de Haüy et de Becquerel : ainsi, Becquerel constate qu'en pressant un bouchon de liége sur du mica, l'un et l'autre sortent électrisés de la pression. Il résulte de ses propres expériences que la pression n'augmente la quantité d'électricité que parce qu'elle rend le contact plus parfait, c'est-à-dire l'adhérence du liége au mica ; après une certaine pression suffisante à rendre l'adhérence maxima, un excès de pression reste sans influence sur l'électricité produite : « si l'on fait varier de *deux à quatre* kilogrammes la pres-

» sion du liége sur le mica , plusieurs fois de suite , sans
 » opérer la séparation des corps , on n'augmente pas la
 » quantité d'électricité (1). » Et dans un autre mémoire (2):

« Une orange pressée par un disque de liége isolé prend
 » de l'électricité négative. A mesure que le fruit se des-
 » sèche, la faculté d'électriser le liége diminue. Lorsque la
 » maturité lui donne toute l'élasticité dont il est suscep-
 » tible, alors sa faculté paraît être dans toute sa force. »

Ces deux passages des mémoires de Becquerel montrent bien que c'est avec l'adhérence et non avec la pression qu'augmente la quantité d'électricité , et comme pendant l'adhérence on ne peut rien constater, on est obligé de conclure que c'est au moment où l'on arrache les corps l'un de l'autre, au moment où l'on détruit l'adhérence, que la production d'électricité se fait.

Électricité de fusion.

Quant à la classe des phénomènes découverts par Gray (§ 2), il est bien évident maintenant qu'ils ne sont qu'un cas particulier de ceux que nous venons de voir. Quand on enlève du soufre d'un vase dans lequel il a été fondu, il faut faire un certain effort pour en arracher le soufre et c'est alors que l'électricité se produit : quant à la fusion, elle n'intervient ici que pour rendre plus parfaite l'adhérence entre le soufre et le vase, si, en effet, on

(1) BECQUEREL. *De quelques phénomènes électriques produits par la pression*, ANN. DE CHIM. ET DE PHYS., 2^e sér., t. XXXVI, p. 267.

(2) BECQUEREL. *Expériences sur le développement de l'électricité par la pression*. ANN. DE CHIM. ET DE PHYS., 2^e sér., t. XXII, p. 9.

arrache le soufre du vase et qu'on le remette en place lorsque toute trace d'électricité a disparu, il est impossible de le faire adhérer au vase aussi fortement qu'il le faisait quand il s'est figé; si on l'enlève alors, on ne lui trouve qu'une très-faible quantité d'électricité et souvent même rien du tout. Le phénomène du clivage du mica et des autres minéraux constitue bien une preuve directe pour l'opinion que ce n'est qu'au moment de la séparation des corps que l'électricité se produit.

Électricité d'évaporation et de dissolution.

Il n'est pas besoin, je pense, d'examiner en détail les autres sources d'électricité; partout on rencontre la même chose : ainsi, si un liquide s'évapore il y a électricité produite, mais le fait de l'évaporation n'est qu'un départ de molécules de la surface d'un liquide, la production de l'électricité n'a donc plus rien d'étonnant. Dans les actions chimiques il en est tout à fait de même : du zinc se dissout dans de l'acide sulfurique étendu, des molécules de zinc se détachent de la surface de celui-ci, d'où production d'électricité, ensuite les atomes de zinc de ces molécules se substituent à l'hydrogène de l'acide sulfurique et l'hydrogène devenu libre se dégage, d'où nouvelle production d'électricité. Ces deux sources différentes d'électricité lors de la dissolution du zinc dans l'acide sulfurique sont une des causes les plus puissantes de la variation de l'intensité du courant d'une pile. Le phénomène chimique de la combustion que Volta a trouvé, le premier, accompagné du dégagement d'une certaine quantité d'électricité s'interprète exactement de la même manière. En effet, si du charbon brûle dans l'air, les atomes de carbone sont arra-

chés de la surface du charbon par l'action de l'oxygène auquel ils se combinent et disparaissent sous forme d'anhydride carbonique.

Électricité de frottement.

Nous pouvons maintenant pénétrer le phénomène du développement de l'électricité par frottement et interpréter toutes les particularités qui l'accompagnent : dans les cas d'électrisation que nous venons de considérer, on arrache un corps de la surface d'un autre normalement à la surface commune; dans le frottement, le frottoir est arraché tangentiellement à la surface commune, c'est là toute la différence. Cependant si l'on considère le phénomène de plus près, on voit qu'il y a encore quelque chose de plus : supposons un frottoir appliqué sur une plaque de verre et qu'on le déplace de manière à mettre à nu la partie de la surface du verre qu'il couvrait ; cette surface prendra une certaine quantité d'électricité $+ E$, par exemple, et le frottoir, l'autre $- E$, si *le frottoir est isolé, cette quantité d'électricité restera à sa surface*. Mais pendant que le frottoir met à nu une certaine portion de la plaque de verre, il en couvre une seconde et il se crée là une adhérence entre lui et la plaque ; cette création d'adhérence est aussi accompagnée d'une production d'électricité (voir l'expérience de Lehot, n° 3, citée plus haut), mais en sens contraire à ceux du principe de la réciprocité (1). Le

(1) On peut admettre comme démontré expérimentalement que quand l'adhérence se produit, le signe de l'électricité doit être opposé à celui qu'il a quand l'adhérence cesse ; car si l'on produit une occlusion d'hydrogène dans du platine, on produit un courant dans un sens ; si l'hydrogène se dégage du platine, le courant se produit, en sens inverse, etc., etc.

frottoir se charge donc d'électricité positive qui neutralisera l'électricité négative qu'il a conquise pendant son déplacement; le verre prend, sous le frottoir, de l'électricité négative et la partage avec lui; il a donc $-\frac{1}{2}E$. Le mouvement continuant, le frottoir met à nu la place qu'il couvrait et va en couvrir une autre. Le verre prendra de ce chef la quantité $+E$, et comme il avait $-\frac{1}{2}E$, il lui reste $+\frac{1}{2}E$: on voit que dans le frottoir il restera $-\frac{3}{2}E$. Après le déplacement suivant, il restera sur le frottoir $-\frac{7}{4}E$, et sur le verre $\frac{1}{4}E$, etc. En résumé, *si l'électricité négative du frottoir ne s'écoule pas*, le verre prendra, après chaque déplacement, les quantités d'électricité de plus en plus petites :

$$E, \frac{1}{2}E, \frac{1}{4}E, \frac{1}{8}E, \frac{1}{16}E \dots :$$

et la quantité totale sera

$$E \cdot \Sigma \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2 \cdot 2} + \dots \right)$$

c'est-à-dire que, si même aucune autre cause n'intervenait, la quantité d'électricité produite ainsi serait limitée et même plus faible que $2E$, puisque la somme des termes de la série

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 2 \cdot 2} + \dots$$

est 1.

Si, au contraire, le frottoir est conducteur de l'électricité, l'électricité négative pouvant s'écouler, chaque déplacement engendrera sur le verre une quantité d'électricité E , et la somme sera nE , n étant le nombre des déplacements.

Il en résulte que si l'on veut obtenir d'un frottoir tout l'effet qu'il peut produire on doit le rendre conducteur, c'est pourquoi on le rend *métallique* au moyen d'amalgames, de bandes d'étain, etc.

Le choix des amalgames est justifié par ce fait qu'ils constituent un alliage mou qui peut se mouler sur la surface du verre et augmenter par là le contact et l'adhérence.

On voit que le principe nouveau rend compte de tous les faits que la physique expérimentale a trouvé empiriquement. On verra, à la suite de mes expériences, pourquoi l'effet est maximum quand le verre est sec.

Nous pouvons maintenant nous rendre très-facilement compte de quelques particularités qui se produisent pendant le développement de l'électricité par le frottement. Pécelet (1) a démontré que la vitesse, la pression et le mode de frottement n'avaient absolument aucune influence sur la quantité d'électricité développée pendant le frottement : ceci est entièrement conforme à la thèse que je défends. En effet, une fois le contact établi entre le frottoir et le corps frotté, un excès de pression ne peut plus rien produire ; de plus, si le corps frotté ne conduit pas l'électricité, ce qui est le cas général, la vitesse avec laquelle le frottoir se déplace ne peut avoir aucune influence sur l'adhésion du frottoir sur le corps frotté : partant la quantité d'électricité doit en être indépendante. Il est bon d'ajouter toutefois que, si la vitesse du frottoir était par trop faible, on constaterait la présence de moins d'électricité, parce que celle qui s'est développée aurait le temps de se perdre en partie dans l'atmosphère avant qu'on la mesure.

(1) PÉCLET. *Mémoire sur l'électricité produite par le frottement*. ANN. DE CHIMIE ET DE PHYS., 2^e série, t. LVII, p. 557.

Électricité galvanique.

Quoique le but que je me suis proposé ne soit pas de traiter de l'électricité galvanique, je dirai pourtant un mot des sources d'électricité galvanique découvertes par Becquerel, Wüllner, Quincke, Henrici et Zöllner.

Becquerel (1) découvrit, il y a longtemps déjà, que quand un sel se dissout dans l'eau, il y a un courant électrique qui se produit et qui marche, dans les électrodes, du sel au liquide; assez longtemps après, Wüllner (2) reprit les expériences de Becquerel et les confirma en les étendant à un grand nombre de sels. Or si l'on plonge un sel dans un liquide capable de le dissoudre, la force dissolvante de celui-ci arrache continuellement des molécules du sel; l'équilibre moléculaire, pour se produire, exige que le liquide soit une solution saturée du sel. A ce changement dans les attractions moléculaires correspond, conformément à ma thèse, un courant galvanique.

Dans le même mémoire Becquerel annonce que si l'on plonge une éponge de platine dans une solution étendue d'acide chlorhydrique ou nitrique, il se produit un courant qui marche de l'éponge à l'acide; lorsque l'éponge est imbibée de liquide le courant cesse. L'explication de ce fait est facile, car, pendant que l'eau s'infiltre dans l'éponge, la surface préalablement sèche du platine se

(1) BECQUEREL. *D'un système de galvanométrie propre à rendre sensible de très-faibles quantités d'électricité et des courants électriques qui ont lieu dans les actions capillaires et dans les dissolutions.* ANN. DE CHIM. ET DE PHYS., 2^e série, t. XXIV, p. 337.

(2) WÜLLNER. *Versuche über Electricitätsentwicklung beim Lösen von Salzen.* POGG. ANN., CVI, p. 454.

mouille et il se produit une adhérence entre celui-ci et le liquide : il y a donc électricité produite et cette production durera tout le temps que de nouvelles surfaces se mouilleront.

Les courants de diaphragmes, découverts par Quincke (1), ainsi que les courants produits par le passage de l'eau par des tubes capillaires, observés d'abord par Henrici (2) et ensuite par Zöllner (3), sont entièrement de même nature et s'expliquent avec la même facilité.

On peut déjà voir, par cette revue des sources d'électricité, que c'est à un changement survenu dans l'énergie de l'action attractive que sont dus les phénomènes électriques. Cependant, pour pouvoir se former une conviction à cet égard, il est indispensable de l'appuyer sur de nouvelles expériences, c'est ce que je me suis efforcé de faire.

§ VIII.

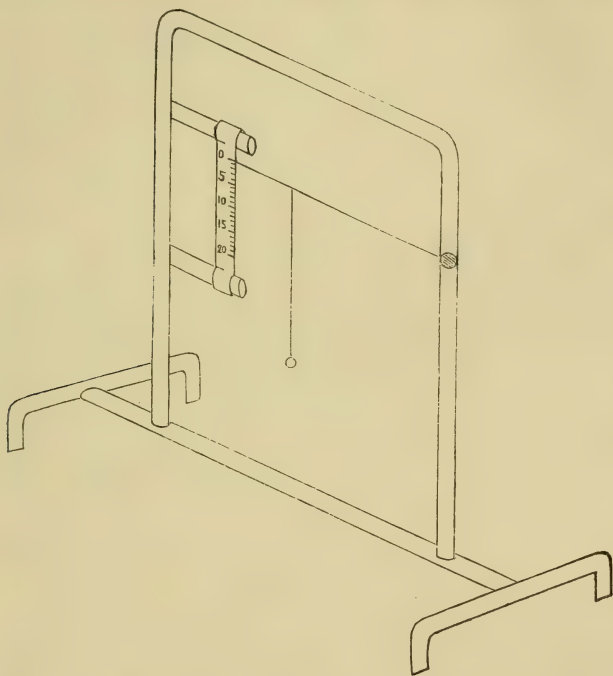
Pour démontrer expérimentalement le principe que j'ai énoncé (page 1044) je montrerai que si par un moyen mécanique, on vient à apporter un changement dans l'énergie de l'action attractive d'un corps, celui-ci devient électrique. Ensuite je montrerai que quand de l'électricité se produit, c'est qu'on détruit une adhérence ou une attraction.

(1) QUINCKE. *Ueber eine neue Art electrischer Ströme*. Pogg. ANN. CVII, p. 1 et CX, p. 38.

(2) HENRICI. *Kleine Versuche über elektrische Erscheinungen*. Pogg. ANN. CXVII, p. 175.

(3) ZÖLLNER. *Ueber die durch strömendes Wasser erzeugten elektr. Ströme*. Pogg. ANN. CXLVIII, p. 640.

Dans les expériences que j'ai faites, j'ai dû toujours, ou bien constater l'existence d'une certaine quantité d'électricité, ou bien mesurer une certaine quantité d'électricité. J'ai construit, à cet effet, un petit appareil très-sensible et très-commode que je vais faire connaître en premier lieu.



Sur un des côtés d'un cadre de verre, muni de pieds de façon qu'il puisse être placé verticalement, j'ai fixé horizontalement par une de ses extrémités, un fil de verre aussi fin qu'il est possible d'en étirer à la lampe d'émailleur. L'extrémité libre de ce fil parcourt une échelle graduée arbitrairement en parties égales. Aux deux

tiers environ de ce fil de verre , à partir du point d'attache, se trouve suspendue, au moyen d'un fil de cocon, une petite balle de moelle de sureau d'un millimètre et demi environ de diamètre. Le poids de cette petite balle fait fléchir l'aiguille de verre d'une certaine quantité, et l'on doit disposer les choses de manière que l'extrémité libre du fil de verre soit alors au zéro de l'échelle, comme l'indique la figure. Cela fait, on place sur la balle de moelle de sureau un petit cavalier du poids de *un milligramme*. Sous l'influence de ce poids, le fil de verre fléchit d'un certain angle et son extrémité libre s'arrête devant une certaine division de l'échelle. Dans l'appareil que j'ai construit, un milligramme produisait une flexion mesurée par *quatre* divisions de l'échelle. Remplaçant ensuite le cavalier par un autre du poids de deux milligrammes, puis par un de trois milligrammes, etc., et notant chaque fois le nombre de divisions parcourues par l'extrémité libre, on forme une table de laquelle on peut déduire, en milligrammes, la grandeur de l'effort exercé verticalement sur la balle de moelle de sureau chaque fois qu'on opérera une certaine traction sur celle-ci.

Ces efforts étant toujours très-petits (5 milligrammes), aux maximum, pour mon appareil, et le verre étant la substance qui jouit de l'élasticité la plus parfaite, on n'a pas de déformations permanentes à craindre, l'aiguille revient toujours au zéro quand une traction vient à cesser, et les mêmes charges produisent toujours les mêmes effets, comme je m'en suis assuré d'ailleurs.

On peut donc dire qu'on se trouve en possession d'un petit dynamomètre de flexion, très-précis et très-sensible, puisque, dans l'appareil que j'ai construit, une charge d'un milligramme se mesurait par quatre divisions de

l'échelle; et comme on peut encore juger très-bien à l'œil, d'un dixième de division, il en résulte que la sensibilité de l'instrument peut s'exprimer par $\frac{1}{40^{\text{me}}}$ de milligramme. Il est clair qu'on pourrait encore augmenter cette sensibilité dans de très-grandes proportions, mais cela est inutile.

Cela posé, si l'on présente à la balle de moelle de sureau un corps quelconque *faiblement* électrisé, celui-ci attirera la balle à lui et lorsqu'elle sera en contact avec le corps électrisé elle y adhérera avec une certaine force. Si la balle de moelle de sureau conduisait l'électricité, elle serait repoussée, comme on sait, par le corps électrisé qu'on lui fait toucher; mais comme ce n'est pas le cas, elle adhère à ce corps. Pour de très-faibles quantités d'électricité, il est très-probable, sinon certain, que la grandeur de l'adhérence est proportionnelle à l'épaisseur de la couche électrique; pour de fortes quantités d'électricité, il ne peut plus en être ainsi, cela va de soi. Quoiqu'il en soit, si l'on a en vue de mesurer des quantités *relatives* d'électricité, cet appareil peut encore servir même pour des quantités déjà notables d'électricité.

Si, la balle de moelle de sureau adhérant au corps électrisé, on abaisse celui-ci lentement, le fil de verre auquel la balle est suspendue fléchira jusqu'à ce que sa réaction élastique fasse équilibre à l'adhérence de la balle; à ce moment-là, si l'on continue à abaisser le corps électrisé, le fil de verre arrachera la balle de la surface du corps électrisé; on lit sur l'échelle graduée le nombre de division dont l'aiguille de verre s'est abaissée jusqu'au moment de revenir sur elle-même et l'on peut exprimer ainsi, en milligrammes, la grandeur de l'adhérence due à l'électricité en chaque point du corps sur lequel on opère.

Il est inutile d'ajouter qu'après chaque détermination

de ce genre , il faut enlever à la balle l'électricité que le corps avec lequel elle était en contact lui a communiquée.

On peut , au moyen de ce petit dynamomètre , répéter avec beaucoup de facilité , toutes les expériences que Coulomb a faites avec sa balance de torsion.

§ IX.

Je passe maintenant à l'exposé des expériences que j'ai faites en vue de m'assurer si les changements de l'état électrique d'un corps sont subordonnés aux changements de l'attraction.

Ainsi que j'ai déjà eu l'occasion de le faire remarquer , je traiterai d'abord la question au point de vue général , puis je montrerai que la quantité d'électricité qui se développe à la surface d'un corps dépend bien de la grandeur de l'adhérence qu'on détruit.

Les moyens d'amener des changements dans les actions moléculaires d'un corps sont peu variés ; ils sont même presque tous du domaine de la chimie. Il est bien évident , dès lors , que ce n'est pas à eux que l'on doit avoir recours pour résoudre le problème proposé , car on tournerait dans un cercle vicieux ; il faut forcément que les changements dans l'attraction soient produits par des actions mécaniques que l'on peut diriger comme on veut. Un moyen très-simple de réaliser de tels changements se trouve dans la tension d'une lame de caoutchouc. En effet , lorsqu'une lame de caoutchouc est dans son état naturel , c'est-à-dire sous l'influence d'aucune action mécanique extérieure , ses différentes molécules sont à une distance déterminée les unes des autres , entre autres , par la grandeur de l'attraction moléculaire ; si l'on tend la lame de

caoutchouc, les espaces intermoléculaires grandissent et, par conséquent, l'attraction étant une fonction de la distance des molécules, il devra y avoir des changements dans l'énergie actuelle de l'attraction : du reste, cette variation de l'état du caoutchouc est suffisamment indiquée par les variations de température qu'il éprouve lorsqu'il passe de l'état de tension à l'état naturel et inversement.

L'expérience démontre qu'un changement de l'état de tension du caoutchouc modifie profondément son état électrique. On peut s'assurer de la chose de différentes manières.

En premier lieu, si l'on tend fortement une lame de caoutchouc (1) vulcanisé dont l'excès de soufre a été enlevé au point de lui rendre à peu près la demi-transparence du caoutchouc pur, et qu'on la frotte ensuite légèrement sur un morceau de drap, elle prend une quantité d'électricité assez considérable pour ne plus pouvoir être mesurée au moyen du dynamomètre électrique : l'adhérence de la balle de moelle de sureau ne peut pas être détruite par une traction de 15 milligrammes. Si l'on cesse ensuite de maintenir la lame tendue, *la quantité d'électricité diminue* et, lorsque la lame est revenue dans son état naturel, *toute trace d'électricité a disparu*. Ainsi l'anéantissement de l'état de tension du caoutchouc a eu pour suite la *consommation* d'une certaine quantité d'électricité. Si l'électrisation de la lame tendue était très-forte à l'origine, si elle représentait, en d'autres termes, le maximum de

(1) Les lames que j'ai employées avaient deux dixièmes de millimètre d'épaisseur, dans leur état naturel : je les ai choisies si fines pour pouvoir mieux contrôler leur degré d'homogénéité.

la quantité d'électricité que la lame peut prendre, il y a un petit résidu d'électricité lorsque la lame est distendue. Mesuré au dynamomètre, il n'a j'amaïs dépassé 2 milligrammes : il faut conclure de là que la quantité d'électricité qui se consomme, lorsque le caoutchouc rentre dans son état naturel, est intimement liée au changement d'attraction qui survient dans ces changements d'états.

Cette première expérience est déjà décisive; en effet si le changement de tension du caoutchouc était sans influence sur la quantité d'électricité, celle-ci aurait dû devenir plus sensible aux appareils lorsque le caoutchouc se trouvait dans son état naturel, puisqu'elle était alors répartie sur une surface moindre; on s'en convainc facilement lorsque l'on considère que la surface du caoutchouc que j'ai employé devient à peu près sept fois plus petite quand l'état de tension cesse : l'électricité qui était primitivement répandue sur une surface d'une certaine étendue se trouve maintenant répandue sur une surface sept fois plus petite, son épaisseur aurait donc dû être septuplée. On doit donc admettre que le relâchement de la tension consomme de l'électricité.

Inversement, si l'on prend une lame de caoutchouc non tendue, parfaitement neutre, et si on la tend au maximum, *on la trouve alors chargée d'une très-petite quantité d'électricité.* Cette quantité, mesurée au dynamomètre, a toujours été trouvée inférieure à 1 milligramme. On peut s'assurer très-facilement du fait de la production d'une petite quantité d'électricité, par la tension du caoutchouc, de la manière suivante : on place sur un plan de verre, ou sur tout autre corps isolant, quelques fragments de moelle de sureau d'un millimètre à peu près de diamètre, puis on leur présente une lame de caoutchouc non

tendue à l'effet de s'assurer que ni la moelle de sureau, ni la lame ne se trouvent électrisées, les fragments de moelle n'adhérant pas au caoutchouc; si l'on tend ensuite le caoutchouc et qu'on le présente de nouveau aux fragments de moelle, ceux-ci y adhèrent avec une certaine force. Laisse-t-on revenir lentement le caoutchouc à son état de nulle tension, les fragments sont projetés au loin. Ceci est conforme à ce que nous avons vu dans la première expérience, car l'état électrique cesse avec l'état de tension du caoutchouc.

J'ai essayé de déterminer, à plusieurs reprises, le signe de l'électricité qui se développe par la tension du caoutchouc, mais j'ai échoué chaque fois, la quantité d'électricité qui se développe ainsi étant trop faible pour permettre une détermination exacte de sa nature. Ainsi, des fragments de moelle de sureau, électrisés très-faiblement, positivement ou négativement, adhèrent quand même à certaines places du caoutchouc tendu : cela doit être si la quantité d'électricité dont on a chargé la moelle de sureau n'est pas précisément égale à celle qui se développe par la tension. Quoi qu'il en soit, il est probable que l'on a affaire à de l'électricité positive; voici ce qui tend à le montrer :

Lorsque l'on électrise, par frottement sur de la laine, une surface A de caoutchouc non tendu, il prend l'électricité négative, comme on sait; si on le tend ensuite, cette surface A deviendra $n A$; et la quantité d'électricité aura une épaisseur n fois plus faible en chaque point *si l'on admet que la tension n'a aucune influence sur la nature de l'électricité*. Or on constate au moyen du dynamomètre que la quantité d'électricité que l'on a commu-

niquée au caoutchouc non tendu diminue dans des proportions beaucoup plus fortes que $1 : \frac{1}{n}$, dans certaines conditions elle devient même tout à fait insensible. On doit donc conclure que la tension donne au caoutchouc une électricité de signe contraire à celle qu'il prend par le frottement, soit donc de l'électricité positive.

Si l'on admet, d'après ce qui précède, que c'est de l'électricité positive qui se développe par la tension d'une lame de caoutchouc, on doit se demander où va l'électricité négative qui doit prendre naissance en même temps, du moins d'après les idées généralement reçues. Cette question reste sans réponse. Dans la première expérience on a affaire à quelque chose d'analogue, car l'électricité qu'on a communiquée à du caoutchouc tendu disparaît sans être neutralisée par une quantité égale d'électricité de signe contraire, le retour du caoutchouc à son état naturel n'engendrant pas d'électricité. Il serait prématuré de conclure de ces seuls faits que la loi que Willeke a énoncée concernant la production simultanée des deux électricités n'est pas si générale qu'on l'a cru; mais on sait qu'on a déjà signalé des exceptions à cette loi; ainsi Riess (1) rapporte que, d'après Bergmann, il ne se produirait que de l'électricité positive quand on frotte l'une contre l'autre deux plumes d'oie dont on n'a pas enlevé l'épiderme. D'autre part Faraday (2) trouva que deux bandes de flanelle frottées en croix, l'une sur l'autre, prenaient souvent toutes deux l'électricité négative.

(1) RIESS *Die Lehre von der Reibungselektricität*, t. II, p. 361.

(2) FARADAY. *Experiment. researchi.* 2142.

Il est donc démontré qu'un changement dans l'état de tension d'une lame de caoutchouc est accompagné de changements dans son état électrique.

Avant d'abandonner ce sujet, je ferai encore remarquer que des phénomènes analogues ont déjà été observés par Lippmann (1), qui fait connaître, entre autres, dans son remarquable Mémoire, qu'il se développe un courant galvanique toutes les fois que la surface d'une portion de mercure, qui se trouve en contact avec de l'eau, acidulée au moyen de quelques gouttes d'acide sulfurique, subit un changement quelconque dans sa forme. Ce courant galvanique marche du mercure à l'eau quand la surface du mercure grandit. On voit que, *mutatis mutandis*, ce fait est du même ordre que ceux que je viens de rapporter.

§ X.

Un autre moyen d'amener des changements dans l'énergie attractive se trouve dans la dissolution des corps dans des liquides. Il est bien entendu qu'il ne s'agira ici que de dissolutions qui ne sont accompagnées d'aucune action chimique.

Becquerel et Wüllner ont déjà montré, comme j'ai eu l'occasion de le dire, que la dissolution des sels dans l'eau était accompagnée d'un courant galvanique marchant de l'eau vers le sel dans l'électrode. Or, d'après le principe que j'ai énoncé, il doit aussi se produire de l'électricité statique

(1) G. LIPPMANN. *Beziehungen zwischen den capillaren und elektrischen Erscheinungen*. POGG. ANN., t. CXLIX, p. 546 et sqq.

pendant le phénomène de la dissolution; il devenait donc intéressant de vérifier le fait.

Les sels soumis à l'expérience étaient le chlorure de sodium, le sulfate de cuivre et le nitrate de potassium. Ce choix est motivé par les différences qui existent entre leur coefficient de solubilité; il s'agissait, en effet, de vérifier si la rapidité de la dissolution avait une influence sur le phénomène électrique. Voici comment l'expérience s'est faite : j'ai taillé, de chacun de ces sels, un petit cylindre à base de cercle de 5 millimètres de rayon et de 25 millimètres de haut. Après avoir placé sur l'un des cercles de base du cylindre une lame de platine, j'ai revêtu toute la surface du sel de cire à cacheter, excepté la surface de l'autre cercle de base. Deux petites tiges en verre, fixées normalement au cylindre, permettaient de le suspendre sur la surface de l'eau contenue dans un vase, tandis que les tiges de verre s'appuyaient sur les bords du vase. La lame de platine qui terminait le cylindre n'a d'autre but que d'empêcher le contact direct de la balle du dynamomètre avec le sel, ainsi qu'on va le voir.

Le liquide qui se trouve dans le vase est en communication avec le sol, au moyen d'un fil conducteur. Le cylindre de sel, ainsi placé par l'une de ses extrémités à la surface du liquide, se dissout et l'autre extrémité se charge d'électricité; il suffit, pour le constater, d'approcher le vase, portant le sel, du dynamomètre électrique et l'on voit la balle s'élancer vers la lame de platine.

Le chlorure de sodium accuse le moins d'électricité : quand le liquide est chaud, l'électrisation ne paraît pas plus forte. Il en est tout autrement du sulfate de cuivre : ici la quantité d'électricité produite est plus grande et elle croît

notablement avec la température de l'eau dans laquelle le sel se dissout, c'est-à-dire qu'elle augmente avec la vitesse de dissolution. Les résultats obtenus ont été les suivants :

TEMPÉRATURE		ADHÉR. ÉLECTRIQUE	
		Milligr.	Milligr.
10°	de	0,65	à 0,08
28°	de	0,18	à 0,25
35°	de	0,50	à 0,70

On voit que la quantité d'électricité augmente rapidement avec la température; au delà de 40 à 45 degrés, les résultats ne sont plus du tout concordants, si ce n'est pour montrer que la quantité d'électricité diminue au lieu de croître, au point qu'à 60° il n'en existe plus que des vestiges. La raison de ce phénomène se trouve uniquement dans la production des vapeurs d'eau qui deviennent très-abondantes à 60°, et qui sont cause que l'électricité développée se perd.

Les nombres qui expriment comment la quantité d'électricité produite augmente avec la température ne suivent pas les variations de solubilité du sel, comme on le voit facilement, c'est que la chaleur seule, exerce déjà une action sur l'électrisation du sel, ainsi que je m'en suis aperçu. Si l'on remplace, en effet, l'eau du vase par du mercure chauffé afin d'éliminer la dissolution, les autres dispositions restant d'ailleurs les mêmes, on constate la production d'une certaine quantité d'électricité. Les mesures faites n'ont pas conduit à des résultats satisfaisants; il est inutile, par conséquent, de les produire. J'ajouterai même qu'ils font découvrir la raison pour laquelle les mesures faites pendant la dissolution du sel à différentes températures n'ont pas toujours été irréprochables; aussi les nombres que j'ai consignés dans le petit tableau précédent ont

plutôt pour objet de démontrer que la quantité d'électricité augmente avec la rapidité de la dissolution, que de traduire le degré de cette augmentation d'électricité.

Le nitrate de potassium présente les mêmes phénomènes que le sulfate de cuivre : à 16° il donne une quantité d'électricité mesurée par 0^{mgr},08 à 0,25. Chauffé sur du mercure, il s'électrise plus fortement que le sulfate de cuivre et les résultats qu'il donne sont plus concordants ; ainsi :

			Milligr.
à 38°	l'électricité était mesurée par	0,25	
à 60°	— — —	0,75	

la température extérieure étant 16°. La concordance plus grande, que j'ai observée dans les mesures faites au moyen du nitrate de potassium, provient peut-être de ce que ce sel avait été fondu, tandis que le sulfate de cuivre renfermait toute son eau de cristallisation.

Ce qui précède suffit, je pense, pour établir que le phénomène de dissolution est accompagné de la production d'une certaine quantité d'électricité qui augmente avec la rapidité de la dissolution.

§ XI.

Nous allons maintenant voir que, quand on sépare deux corps qui se trouvaient au contact, la quantité d'électricité produite est d'autant plus grande que les deux corps adhéraient plus fortement l'un à l'autre, et qu'elle devient nulle quand l'adhérence disparaît, bien qu'il puisse encore y avoir contact.

Dessaignes (1) fit connaître, il y a déjà longtemps, que si

(1) *Loc. cit.*

l'on plonge une baguette de verre dans du mercure, elle en sort électrisée. Il attribua la production de l'électricité au frottement du verre contre la surface du mercure. Cependant, j'ai déjà fait remarquer que le frottement était entièrement étranger au phénomène; on s'en assure facilement en couvrant la surface du mercure d'une mince couche de poudre de lycopode; si l'on plonge alors la baguette de verre dans le mercure on voit la poudre de lycopode pénétrer tout entière dans le mercure, comme si elle formait une peau solide à sa surface; on ne peut donc plus dire qu'il y a eu frottement du verre contre la surface du mercure: il y a simplement mise en contact du verre avec le mercure, puis séparation. On peut, dès lors, donner à l'expérience une forme permettant d'en observer mieux les différentes phases. A cet effet, j'ai remplacé la baguette de verre par une plaque de verre que j'appliquais à la surface du mercure pour l'en arracher ensuite. Il devient facile, dans ces conditions, de mesurer la grandeur de l'adhérence du verre au mercure et de chercher si la quantité d'électricité produite dépend de la grandeur de cette adhérence, chose que Dessaignes n'a pas examinée.

L'adhérence de la plaque de verre a été déterminée au moyen de la balance par la méthode ordinaire: la plaque de verre était suspendue à l'un des plateaux de la balance, puis amenée en contact avec le mercure; on ajoutait ensuite des poids dans l'autre plateau, jusqu'à ce qu'elle fût arrachée du mercure.

On peut faire varier l'adhérence du verre au mercure de deux manières différentes: ou bien en faisant varier la température, ou bien en altérant les surfaces en contact. Voyons d'abord quels résultats donnent les variations de température. Les limites de température entre lesquelles

je me suis placé étaient 15° et 50°; la température de l'air ambiant a toujours été inférieure à 15°. J'ai agi ainsi pour être certain qu'il n'y ait pas de condensation d'eau à la surface du mercure.

J'ai déterminé, en premier lieu, l'adhérence de la plaque de verre au mercure à différentes températures, puis, au moyen du dynamomètre électrique, la quantité d'électricité dont la plaque se couvre aux mêmes températures, lorsqu'on l'arrache de la surface du mercure. J'ai consigné les résultats obtenus dans le tableau suivant; je ferai remarquer encore que les nombres qui expriment l'adhérence du verre au mercure sont des moyennes de plusieurs déterminations, qui différaient entre elles d'environ un demi-gramme. Quelque soin qu'on prenne, il n'est pas possible d'atteindre à une exactitude plus grande; toutefois il est clair que les erreurs dont ces déterminations sont entachées n'ont aucune influence sur les conclusions à tirer des expériences, puisqu'il s'agit seulement de montrer que la quantité d'électricité qui se développe sur le verre, lorsqu'on l'arrache de la surface du mercure, diminue quand l'adhérence faiblit sans déterminer la grandeur absolue de ces variations. Les résultats obtenus lors de la détermination de la quantité d'électricité ont été très-satisfaisants.

TEMPÉRATURES.	ADHÉRENCE du mercure au verre.	ADHÉRENCE due à l'électricité.
15	10",5	0",00075
30	9, 4	0, 00045
40	9, 0	0, 00038
25	8, 0	0, 00025

La plaque de verre mesurait 587 millimètres carrés.

On voit que la quantité d'électricité développée sur le verre diminue, en effet, quand l'adhérence faiblit.

On constate la même chose quand on diminue l'adhérence du verre au mercure en altérant la surface de celui-ci. Ainsi, en soufflant à la surface du mercure, on trouve qu'il faut faire seulement un effort de 8^{gr},5 pour en arracher la plaque de verre, et la quantité d'électricité qui se développe alors n'est plus représentée que par 0^{gr},00012. Il en résulte que, *si la quantité d'électricité produite est moindre, c'est surtout parce que l'humidité empêche l'adhérence des corps que l'on frotte les uns contre les autres.*

Enfin, si l'on saupoudre la surface du mercure au moyen d'un peu de lycopode, en ayant soin d'en enlever autant que possible pour qu'il ne reste qu'une couche de poudre excessivement fine et discontinue, l'adhérence du verre au mercure *est nulle et il ne se développe aucune trace d'électricité par l'enlèvement du verre :*

J'ai mentionné plus haut l'expérience de Gray, qui fit voir qu'en enlevant du soufre d'un creuset dans lequel il avait été préalablement fondu, il se développait de l'électricité à la surface du creuset et du soufre; ici encore l'adhérence que l'on détruit est seule cause de la production de l'électricité; voici comment on peut s'en assurer.

Si, dans des verres de montre chauffés, on coule des alliages fusibles, ceux-ci adhèrent plus ou moins au verre après refroidissement, selon leur nature; on peut donc se servir de ces faits pour vérifier l'exactitude du principe que j'émetts.

L'alliage de Lipowitz coulé dans un verre de montre adhère à la surface de celui-ci, au point que souvent il reste des plaques de métal sur le verre après l'arrache-

ment; aussi la quantité d'électricité développée est telle qu'on ne peut plus la mesurer au moyen de mon dynamomètre. Saupoudre-t-on de lycopode le verre de montre, avant de couler le métal, l'adhérence de celui-ci au verre est nulle et il ne se produit pas d'électricité.

L'alliage de Wood adhère moins au verre que l'alliage de Lipowitz; il suffit d'un effort d'environ 1 kilogramme pour l'en détacher et le verre se trouve électrisé de manière que le dynamomètre accuse une quantité d'électricité mesurée par 6^{mgr},75 à 7^{mgr},25 en chaque point.

Enfin les alliages de Rose et de Darcet adhèrent encore moins au verre que l'alliage de Wood : le premier se détache par un effort inférieur à 500 grammes et le second par un effort inférieur à 400 grammes; les quantités d'électricité développées sont respectivement mesurées par 3^{mgr},50 et 2^{mgr},50.

Quand ces alliages se figent, on voit très-souvent se produire des places où le métal ne fait plus miroir sous le verre, mais où il est mat à cause d'un commencement de cristallisation; en ces places la quantité d'électricité engendrée par l'arrachement est beaucoup plus faible que là où le métal brillait sous le verre, ce qui est entièrement conforme à ce que nous venons d'examiner.

J'ai expérimenté encore sur un grand nombre de substances, telles que l'étain, la stéarine, le nitrate de potassium, la paraffine, le chlorate de potassium et une quantité de sels facilement fusibles, et chaque fois la quantité d'électricité était d'autant plus forte que l'adhérence au verre était plus grande.

Avant de terminer, je ferai remarquer que si l'on brise un objet quelconque, on détruit aussi une adhérence, et

l'on est en droit de s'attendre à voir se développer une certaine quantité d'électricité. Il n'en est pas toujours ainsi. Si l'on brise du verre, de la cire à cacheter, du caoutchouc, on observe souvent, à la vérité, une quantité d'électricité plus ou moins grande; mais ce n'est pas général. Quand on brise des corps conducteurs de l'électricité, en les tenant isolés bien entendu, on n'observe jamais la moindre trace d'électricité. Ces faits sont faciles à interpréter et ne constituent pas des exceptions à mon principe. En effet, quand on brise un corps homogène, les fragments étant de même nature, il n'y a pas de raison pour que l'électricité positive ou négative se répande plutôt à la surface d'un des fragments qu'à la surface de l'autre; on doit admettre, au contraire, que chaque fragment prend une quantité égale des deux électricités, qui se recomposent avec d'autant plus de facilité que le corps est meilleur conducteur. Il n'est donc pas étonnant qu'on ne puisse observer aucune électricité quand on brise des métaux, tandis qu'on en observe quand on brise des corps non conducteurs de l'électricité.

On peut donc conclure, je crois, que l'électricité est due à toute destruction d'attraction ou tout au moins qu'elle l'accompagne.

Si l'on regarde cette conclusion comme démontrée, les phénomènes d'induction électrique par les aimants trouvent également une interprétation facile et n'apparaissent que comme cas particuliers des faits généraux décrits précédemment. En effet, lorsqu'une armature de fer se trouve en contact avec les pôles d'un aimant, la force magnétique de celui-ci trouve un objet sur lequel elle peut s'exercer; vient-on à arracher l'armature des pôles de l'aimant, cette force ne peut plus s'exercer avec la même énergie, et il ne doit pas être surprenant dès lors qu'on observe des cou-

rants électriques, soit dans l'armature, soit dans l'aimant. Il est inutile d'ajouter que les phénomènes d'induction par les courants présentent un cas semblable au premier : deux courants parallèles s'attirent ou se repoussent selon qu'ils marchent dans le même sens ou en sens inverse. Si l'on éloigne de force l'un des courants de celui qui l'attirait, il se développe un courant induit qui marche en sens contraire du premier et *vice versa*. Ici encore la destruction d'une force attractive est accompagnée de la production d'un courant.

Enfin, qu'il me soit permis, pour terminer, d'appeler encore l'attention sur un fait particulier. Je viens de montrer que la production de l'électricité était subordonnée à la destruction de l'activité de l'attraction. Or, *d'après le principe de réciprocité*, on doit admettre que l'électricité elle-même peut diminuer ou même annuler l'attraction dans certaines conditions. D'après cette remarque, on pourrait se rendre très-simplement compte de la manière dont l'électricité combat l'incrustation des chaudières à vapeur. On sait que M. Weeb (1) construisit, en 1864, un appareil pour empêcher l'incrustation et qui produisit une sensation profonde. En principe, l'appareil de Weeb, aussi bien que tous ceux qu'on a inventés par la suite, permet aux parois de la chaudière de se charger d'une certaine quantité d'électricité, tant que la conductibilité électrique est parfaite dans la chaudière : les dépôts qui proviennent de l'évaporation de l'eau ne se fixent plus contre les parois de la chaudière, mais restent à l'état de boues faciles à enlever. Pour rattacher ce fait aux précédents,

(1) REVUE UNIVERSELLE DES MINES, etc., par M. C. de Cuyper, t. XXV et t. XXVI. Année 1869, p. 515.

il suffit d'observer que le détachement *mécanique* des dépôts des parois de la chaudière serait accompagné de production d'électricité. Réciproquement, si l'on dépense de l'électricité, l'adhérence des dépôts aux parois de la chaudière ne se fait plus. On voit donc que nous n'avons affaire, somme toute, qu'à un phénomène semblable en tous points aux phénomènes électrolytiques.

— M. G. Dewalque regrette que l'abondance des matières n'ait pas encore permis l'apparition du *Bulletin* de mars, renfermant l'article de M. Dupont sur les manuscrits de A. Dumont. Cet article lui a paru, à l'audition, avoir besoin d'un complément qui, dit-il, ne fera pas défaut.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 8 mai 1876.

M. FAIDER, directeur, président de l'Académie.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J. Grandgagnage, J. Roulez, Gachard, P. De Decker, J.-J. Haus, M.-N.-J. Leclercq, le baron J. de Witte, le baron Kervyn de Lettenhove, R. Chalon, J. Thonissen, Th. Juste, le baron Guillaume, Félix Nève, Alph. Wauters, Ém. de Laveleye, Alph. Le Roy, Émile de Borchgrave, A. Wagener, *membres*; J. Nolet de Brauwere Van Steeland, Aug. Scheler, Alph. Rivier, *associés*; Ch. Potvin, Ch. Piot, *correspondants*.

CORRESPONDANCE.

Une lettre du Palais fait savoir que Leurs Majestés se trouveront dans l'impossibilité d'assister à la séance publique de la classe.

LL. AA. RR. M^{gr} le Comte et M^{me} la Comtesse de Flandre font également exprimer leurs regrets de ne pouvoir assister à cette solennité.

M. le Ministre de l'Intérieur exprime, par écrit, des regrets semblables.

M. le Ministre des Travaux publics écrit que, si les travaux parlementaires le permettent, il assistera à la séance.

— M. le Ministre de l'Intérieur transmet une expédition des arrêtés royaux du 4 et du 7 mai qui décernent : 1° le prix quinquennal des sciences morales et politiques, à M. Laurent, professeur à l'Université de Gand, pour les quinze premiers volumes de son ouvrage, intitulé : *Principes du droit civil*; 2° le prix quinquennal d'histoire nationale, à M. Th. Juste, membre de l'Académie, pour l'ensemble de ses travaux sur l'histoire du pays, et notamment pour ses études sur la révolution de 1830 et l'établissement de la monarchie belge.

— M. le Ministre adresse, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire des ouvrages suivants :

1° *La bibliothèque des écrivains de la compagnie de Jésus et le P. Augustin De Backer*, par Van Tricht; 1 vol. in-8°;

2° *Woordenboek der Nederlandsche Taal*. Tweede reeks, achtste aflevering (Onbevroegd-Onderdrukken), bewerkt door Dr M. Devries en Dr E. Verwijs; gr. in-8°;

3° *Essai historique et politique sur la révolution belge*, par J.-B. Nothomb, 4^e édition; 2 vol. in-8°;

4° *Mémoire explicatif du général baron de Failly*; in-8°;

5° *Réponse du baron de Failly à l'ouvrage: Les Conspirations militaires de 1831*, par le lieutenant général Eenens; in-8°;

6° *Deuxième réponse du baron de Failly à M. le lieutenant général Eenens*; in-8°.

— L'Académie royale des sciences de Hongrie à Budapesth offre un exemplaire, en bronze doré, de la médaille frappée à l'occasion de l'heureux achèvement de son *Grand dictionnaire hongrois*, mis en œuvre par deux de ses membres, G. Czuczor et J. Fogarasi.

— Le Congrès international des orientalistes, qui tiendra prochainement sa troisième session à Saint-Pétersbourg, envoie la liste du personnel organisateur de cette session, ainsi que le programme des questions qui y seront discutées.

— La classe prend notification des lettres suivantes d'établissements et de personnes en relation avec l'Académie, qui accusent réception du dernier envoi annuel des publications :

L'Académie des inscriptions et belles-lettres, les Archives nationales et la direction de la Bibliothèque nationale de Paris; la Bibliothèque de la ville d'Amiens; l'Académie des sciences, arts et belles-lettres de Dijon; la Société des antiquaires de Picardie, à Amiens; la Bibliothèque de la ville de Douai; M. Tailliar, président honoraire de la cour d'appel de Douai; les Archives générales du département du Nord, à Lille et la Société des antiquaires de la Morinie, à Saint-Omer.

— L'Académie royale des sciences d'Amsterdam adresse le programme du concours littéraire de la fondation Hoeufft, pour l'année 1877, programme qui donne en même temps les résultats du concours pour l'année 1876.

La Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut adresse le programme des questions qu'elle a mises au concours pour 1876.

— M. Gachard, secrétaire-trésorier de la Commission royale d'histoire, transmet, pour être déposés dans la bibliothèque de l'Académie, les ouvrages que la Commission a reçus depuis son dernier envoi.

— M. le baron de Witte fait hommage à la classe des ouvrages suivants :

1° Au nom de M. J. de Baye : *Notice sur les grottes préhistoriques de la Marne. — Grottes de la vallée du Petit-Morin. — Les grottes à sculptures de la vallée du Petit-Morin (Marne). — L'art étrusque en Champagne. — La trépanation préhistorique.* Tours et Paris, 1875, 1876 ; 5 extraits in-8° ;

2° Au nom de M. Edmond Le Blant : *Lepelletier de Saint-Fargeau et son meurtrier. — Tablai égyptiennes à inscriptions grecques. — Observations sur une lettre signée Lucius Simplex. — Les larmes de la prière.* Paris, 1874, 1875, 1876 ; 3 extraits in-8° et extrait in-4° ;

3° En son nom : *Histoire de la monnaie romaine*, par Théodore Mommsen, traduite de l'allemand par le duc de Blacas, tome 4^e. — *Le dieu tricéphale gaulois.* Note lue à l'Académie des inscriptions et belles-lettres. — *Revue de numismatique*, nouvelle série, t. 15^e, année 1874, n^{os} 3 et 4. — *Extraits de livraisons de la Gazette archéologique*, renfermant divers travaux de M. J. de Witte et de M. F. Lenormant. Paris, 1874, 1875 ; 2 vol. et extrait in-8°, et feuilles détachées in-4°.

— M. Charles Steur envoie, à titre d'hommage, le second volume de ses *Voyages en Europe et en Asie Mineure*, 1876 ; 1 vol. in-12.

— M. Th. Juste présente, de la part de M. le baron

Nothomb, un exemplaire de la 4^e édition de l'*Essai historique et politique sur la révolution belge*; 2 vol. in-8°.

M. Aug. Scheler fait hommage d'un nouveau volume qu'il vient de publier dans la collection académique de publication des œuvres des grands écrivains du pays. Ce volume porte pour titre : *Trouvères belges du XII^e au XIV^e siècle*; 1 vol. in-8°.

M. Stanislas Bormans offre un exemplaire du tome 1^{er} du *Répertoire chronologique des conclusions capitulaires du chapitre cathédral de Saint-Lambert, à Liège*; 1 vol. in-8°.

M. Egger, associé à Paris, offre un exemplaire de ses travaux suivants : *Les substantifs verbaux*, 2^e édition; *Des documents qui ont servi aux anciens historiens grecs*; *Observations sur le genre de drame appelé satirique*; *Rapport sur l'année scolaire 1875-1876 de l'Association pour l'enseignement secondaire des jeunes filles, fondée à la Sorbonne en 1867*; 4 brochures in-8°.

La classe vote des remerciements pour ces dons et en décide le dépôt dans la bibliothèque de l'Académie.

— Elle renvoie à l'examen de MM. le baron de Witte et Roulez une notice manuscrite de M. D.-A. Van Baste-laer, de Charleroi, intitulée : *Les couvertes, lustres, vernis, enduits engobes, etc., de nature organique, employés par les Romains sur leur poterie.*

JUGEMENT DU CONCOURS ANNUEL.

D'après l'article 20 du règlement intérieur, la classe est appelée à se prononcer sur les conclusions des rapports des commissaires chargés d'examiner les deux mémoires envoyés en réponse à la 2^e question du programme de concours de cette année, relative à l'histoire des institutions de charité en Belgique, et à la 3^e question, demandant l'histoire du droit de chasse dans la même contrée et dans le pays de Liège.

Elle adopte ces conclusions qui ont pour objet : 1^o De ne pas décerner le prix au mémoire envoyé en réponse à la question sur les institutions de charité, et portant pour devise : *La liberté est capable de produire de grandes choses* (D'ALEMBERT); 2^o De décerner la médaille de 600 francs au mémoire portant pour devise : *Venandi studium cole!*... (OVIDE), envoyé en réponse à la question sur le droit de chasse.

L'ouverture du billet cacheté fait connaître comme auteur de ce travail M. Amédée Faider, juge au tribunal de première instance, à Bruxelles.

PRIX DE STASSART.

Deux mémoires avaient été envoyés pour le 4^e concours littéraire de Stassart, demandant une notice sur *Christophe Plantin, ses relations, ses travaux et l'influence exercée par l'imprimerie dont il fut le fondateur*. Le premier, écrit

en flamand, portait pour devise : *Labore*; le second, en français, portait pour devise : *Ardore et constantia, Esperant mieus* (C. P.). La classe, adoptant les conclusions des rapports de ses commissaires, a voté la médaille de 600 francs au premier de ces deux mémoires.

L'ouverture du billet cacheté a fait connaître comme étant l'auteur de ce travail M. Max Rooses, professeur à l'Athénée royal de Gand.

La proclamation de ces résultats aura lieu en séance publique de la classe.

ÉLECTIONS.

Il a été procédé ensuite aux élections pour une place de membre titulaire, pour deux places d'associé et pour une place de correspondant. M. Jacques Heremans a été élu membre titulaire; MM. Égide Arntz et le marquis de Godefroy Menilglaise associés, et M. Auguste Stecher correspondant.

Ces résultats seront proclamés en séance publique.

La classe a désigné ensuite M. le baron G. Guillaume pour remplir les fonctions de délégué auprès de la Commission administrative pendant l'année 1876-1877.

PRÉPARATIFS DE LA SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE.

MM. Faider et A. Wagener donnent lecture, conformément à l'article 15 du règlement de la classe, des discours qu'ils se proposent de prononcer dans la séance publique.



Séance générale des trois classes.

(Mardi 9 mai 1876.)

M. FAIDER, président de l'Académie et directeur de la classe des lettres.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Assistaient à la séance :

Classe des sciences : MM. Gloesener, *directeur* ; H. Maus, *vice-directeur* ; L. de Koninck, P.-J. Van Beneden, Edm. de Selys Longchamps, H. Nyst, Gluge, Melsens, F. Duprez, J.-C. Houzeau, G. Dewalque, E. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, A. Brialmont, E. Dupont, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, F. Plateau, *membres* ; Th. Schwann, E. Catalan, Aug. Bellynck, *associés* ; J. De Tilly et Van der Mensbrugghe, *correspondants*.

Classe des lettres : MM. Alph. Wauters, *vice-directeur* ; J. Grandgagnage, J. Roulez, P. De Decker, J.-J. Haus, M.-N.-J. Leclercq, le baron J. de Witte, R. Chalon, J. Thonissen, Th. Juste, le baron Guillaume, Em. de Laveleye, Alp. Le Roy et J. Heremans, *membres* ; J. Nolet de Brauwere Van Steeland, Aug. Scheler, Alph. Rivier, *associés* ; S. Bormans et Ch. Piot, *correspondants*.

Classe des beaux-arts : MM. Gevaert, *directeur* ; Alvin, *vice-directeur* ; N. De Keyzer, G. Geefs, C.-A. Fraikin,

Edm. De Busscher, Aug. Payen, le chevalier Léon de Burbure, J. Franck, Ad. Siret, J. Leclercq, Ern. Slingeneyer, Alex. Robert, Adolphe Samuel, G. Guffens et F. Stappaerts, *membres*.

Conformément à l'article 19 des statuts organiques, les trois classes de l'Académie se sont réunies en assemblée générale annuelle, afin de régler leurs intérêts communs.

M. le secrétaire perpétuel donne lecture du procès-verbal de la séance générale de 1875. La rédaction en est approuvée.

— M. le secrétaire perpétuel communique l'expédition de l'arrêté royal du 13 janvier dernier, autorisant les membres de l'Académie à porter un costume particulier dans les cérémonies officielles.

— M. Edm. De Busscher, secrétaire de la Commission de la Biographie nationale, vient prendre place au bureau pour donner lecture du rapport annuel suivant, sur les travaux de la Commission pendant l'année 1875-1876 :

BIOGRAPHIE NATIONALE.

Quinzième rapport annuel (1875-1876).

« La *Biographie nationale* est arrivée à son sixième volume, c'est-à-dire, très-probablement, à la moitié de l'œuvre. Le rapport de 1875-1876 pourrait se borner à cette communication ; aucun autre fait ou incident notable n'étant survenu pendant l'exercice écoulé, nous n'avons

à vous faire connaître que l'état actuel de la publication académique. Profitant de cette circonstance, il nous a paru intéressant de jeter un coup d'œil en arrière, et de vous présenter un court exposé de notre marche et des résultats obtenus depuis la mise sous presse du premier volume.

Nous n'avons plus à vous parler des nombreuses séances consacrées par la Commission directrice à la solution des questions réglementaires qui constituent son programme, et vous avez pu apprécier le laborieux travail de la formation de nos listes alphabétiques provisoires, ces deux volumes de noms destinés à être admis, sauf examen ultérieur, dans notre dictionnaire biographique. Ces nomenclatures, qui donnent toutes les notions connues sur la naissance et le décès, la profession ou la qualité de chaque individu, ainsi que l'indication des ouvrages d'où les noms ont été extraits, sont toujours nos guides et nous dirigent utilement dans l'élaboration de la *Biographie nationale*. Elles en seront le complément, pour les noms, assez nombreux, qui auront été éliminés.

L'impression de la *Biographie nationale* n'a commencé qu'en 1866, et l'on sait quelles difficultés, quelles entraves nous avons rencontrées. Le cinquième volume est sorti des presses de nos nouveaux éditeurs, MM. Bruylant-Christophe et C^{ie}, qui y ont mis une activité soutenue. Nous avons atteint, en 1875-1876, le temps normal d'exécution que rédacteurs et imprimeurs ne doivent pas dépasser. Aussi, nous ne saurions trop y insister, et nous ne cessons d'engager nos collègues et les collaborateurs qui nous prêtent leur concours à nous éviter des délais préjudiciables, soit par la remise tardive de leurs travaux, soit dans le renvoi des épreuves corrigées.

Le texte des cinq premiers volumes est dû à *soixante-*

quatorze biographes : trente-huit rédacteurs appartenant à l'Académie, trente-six collaborateurs, acceptés par la Commission directrice, en dehors du cadre de la Compagnie.

Le chiffre général des écrivains belges successivement inscrits pour coopérer à la rédaction de la *Biographie nationale*, y compris quatorze d'entre eux dont les noms ne figurent pas encore parmi les auteurs des volumes qui ont paru, s'est élevé, jusqu'aujourd'hui, à *quatre-vingt-huit*. Sur ce nombre, il en est huit qui, admis d'abord en qualité de collaborateurs auxiliaires, sont devenus nos collègues, par leur élection dans l'une des trois classes de l'Académie. Depuis le commencement de l'impression, *vingt* de nos rédacteurs, dont *douze* académiciens, sont décédés. La Commission directrice a largement payé son tribut : elle a eu à déplorer la mort d'un président, M. le baron Jules de Saint-Genois ; d'un vice-président, M. Adolphe Quetelet ; de six membres, MM. Eug. Coemans, De Ram, Fr. Fétis, J. Kickx, Polain et A. Van Hasselt.

Le premier volume de notre publication, éditée par demi-tomes en 1866-1867, contient 449 articles, rédigés par 45 auteurs ; — le deuxième volume (1867-1868), 471 articles, de 45 auteurs ; — le troisième volume (1870-1872), 241 articles et la notice, d'une étendue exceptionnelle, sur Charles-Quint, de 37 auteurs ; — le quatrième volume (1872-1873), 452 articles, de 39 auteurs ; — le cinquième volume (1873-1876), 444 articles, de 37 auteurs.

Les lacunes de 1869 et 1874 correspondent aux époques de chômage de l'impression, lors des renouvellements du contrat quinquennal conclu, par la Commission directrice, sous l'agrément du gouvernement, avec les éditeurs de la *Biographie nationale*.

A plusieurs reprises, pendant la période d'organisation, on exprima la pensée que la collaboration subsidiaire nuirait à la coopération académique et peut-être l'absorberait ? Tel n'en a pas été le résultat jusqu'ici, ni pour le nombre, ni pour l'importance des notices biographiques. Ce pronostic, comme bien d'autres conjectures défavorables, ne s'est point réalisé.

Des 2,058 *notices*, comprises dans les cinq premiers volumes, et comptant ensemble 4,451 *colonnes d'impression*, de format gr. in-8°, la *rédaction académique* a écrit 1,127 notices ou 3,145 colonnes, et la *collaboration* 911 notices ou 1,306 colonnes. — *Dix-huit* rédacteurs académiciens ont fourni, pour le moins, 50 colonnes de matière aux volumes précités; *six* collaborateurs seulement ont dépassé ce taux.

Des noms aux initiales E et F, attribués depuis longtemps déjà aux auteurs qui les ont choisis ou acceptés, un certain nombre de notices a été adressé au secrétariat de la Commission, sur les 570 noms composant les deux listes; mais, dans la série destinée à être livrée, sous peu, aux imprimeurs-éditeurs, des articles font défaut, même parmi les derniers noms de la catégorie D. En dépit de fréquents rappels, on semble ne pas croire aux difficultés que suscitent les envois tardifs. Par prescription de l'article 6 des statuts réglementaires, la Commission doit revoir et approuver les notices avant de les livrer à l'impression : il faut bien que cet examen préalable puisse s'effectuer en temps opportun.

Espérons que notre insistance sera prise en sérieuse considération, présentement et pour l'avenir. La marche prompte et régulière de notre entreprise littéraire collective en dépend essentiellement.

Quelques-uns de nos rédacteurs ont , de nouveau, émis l'idée qu'il serait préférable de leur laisser choisir et désigner les noms à traiter, par eux, dans une plus longue série de catégories alphabétiques, afin de pouvoir régler, à l'avance, leurs recherches et leurs travaux. Ce mode a été essayé , dans le principe, et, bientôt, on en a reconnu les inconvénients.

De préférence, les auteurs entamèrent les notices pour lesquelles ils possédaient des études faites ou des renseignements sous la main, quoi qu'ils eussent à livrer ces biographies à des dates assez éloignées; puis ils oublièrent ou négligèrent celles qu'ils avaient à fournir d'abord et que l'on attendait. Aux époques fixées pour la réception des articles, la Commission directrice dut les réclamer, et trouva maints rédacteurs pris au dépourvu : les uns renoncèrent à leurs choix, s'occupant alors de travaux particuliers, également urgents; d'autres s'engagèrent à regagner le temps perdu, et, ne s'exécutant point, entravèrent la marche de l'impression. Le résultat de l'essai fut si désavantageux , si incomplet, qu'il fallut réitérer l'opération à chacune des catégories alphabétiques, ainsi que cela se pratique actuellement.

La liste G sera soumise très-prochainement à l'examen des membres de l'Académie et des collaborateurs; dès que les choix nous seront connus, les notices à rédiger seront attribuées aux auteurs, conformément aux règles suivies, et ils en seront avisés.

Nous avons différé l'envoi de cette liste, pour ne pas nuire aux articles qui sont en cours de rédaction pour les lettres E et F.

Bien que les rapports annuels de la Commission chargée de la publication du dictionnaire biographique aient per-

mis de suivre pas à pas les délibérations et les travaux, bien qu'ils aient fait assister, en quelque sorte, à toute l'élaboration de l'œuvre académique, apprécier les améliorations y introduites et les progrès accomplis, le résumé rétrospectif que nous en avons tracé, ici, ne sera pas sans utilité.

Nous n'en doutons pas, Messieurs, notre réussite engagera l'Académie à prendre de plus en plus à cœur le monument historique où son concours se distingue si honorablement, et ce sera un stimulant pour les coopérateurs. Chacun s'efforcera de nous aider à mener à bonne fin notre entreprise nationale. L'œuvre, jugée avec impartialité, sera estimée à sa légitime valeur. »

L'Académie décide que ce rapport sera imprimé dans ses *Bulletins*. Elle vote des remerciements à la Commission pour le zèle qu'elle ne cesse d'apporter dans l'accomplissement de sa mission.

— M. le secrétaire perpétuel donne lecture d'un rapport relatif à l'exécution de la médaille votée à M. d'Omalius, au mois de mai 1873, dans la séance générale des trois classes.

L'Assemblée approuve les résolutions prises à ce sujet par la Commission administrative; elle autorise le secrétaire perpétuel à s'entendre avec le graveur, M. Julien Leclercq, pour la frappe immédiate de cette médaille.

La Commission administrative, à laquelle se joindra M. De Koninck, auteur de la proposition de voter cette médaille, ainsi que les autres membres qui en témoigneront le désir, est déléguée pour aller offrir à M^{me} veuve d'Omalius l'exemplaire en or qui lui est destiné.

— M. le président donne lecture des pièces officielles mettant le Palais-Ducal à la disposition des Académies, pour y établir leurs locaux d'une manière définitive.

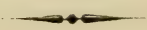
Cet édifice portera dorénavant le titre de : *Palais des Académies*.

L'assemblée vote des remerciements à MM. les Ministres de l'Intérieur et des Travaux publics, ainsi qu'à M. Lavallée, inspecteur général des bâtiments publics de l'État, pour la sollicitude et les soins qu'ils ont montrés en cette circonstance.

La Commission administrative est chargée d'exprimer ces sentiments.

Elle prendra bientôt les dispositions nécessaires pour l'installation solennelle de la Compagnie ; elle s'entendra, à cet effet, avec l'Académie royale de médecine.

— L'assemblée adopte ensuite la proposition, faite par la Commission chargée de ce qui concerne l'exécution du monument Quetelet, de placer ce monument à l'Observatoire. Le comité s'occupera bientôt de la réalisation de cette proposition.



CLASSE DES LETTRES.

Séance publique du 10 mai 1876, à 1 heure.

(Grand'salle des Académies, au Musée.)

M. FAIDER, directeur de la classe et président de l'Académie.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : M. Alp. Wauters, vice-directeur; J. Grandgagnage, J. Roulez, Gachard, P. De Decker, Haus, M.-N.-J. Leclercq, le baron J. de Witte, R. Chalon, Thonissen, Th. Juste, le baron Guillaume, Ém. de Laveleye, Alph. Le Roy, A. Wagener et J. Heremans, *membres*; J. Nolet de Brauwere van Steeland, Aug. Scheler, Alp. Rivier et Arntz, *associés*; Stan. Bormans et Ch. Piot, *correspondants*.

Assistaient à la séance :

Classe des sciences : MM. Gloesener, directeur, et H. Maus, vice-directeur; L. de Koninck, P.-J. Van Beneden, H. Nyst, Gluge, Melsens, F. Duprez, G. Dewalque, E. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, M. Steichen, E. Dupont, Éd. Van Beneden, C. Malaise et F. Folie, *membres*; Th. Schwann et E. Catalan, *associés*; Alf. Gilkinet, *correspondant*.

Classe des beaux-arts : M. L. Alvin, vice-directeur; G. Geefs, H. Vieuxtemps, Ch. Fraikin, Éd. Fétis, Edm. De Busscher, Aug. Payen, le chevalier Léon de Burbure, J. Franck, Ad. Siret, J. Leclercq, Ern. Slingeneyer, Alex. Robert, Ad. Samuel, Ad. Pauli, G. Guffens et F. Stappaerts, *membres*; L. Jehotte, *correspondant*.

Leurs Majestés ainsi que LL. AA. RR. le Comte et la Comtesse de Flandre avaient fait exprimer leurs regrets de ne pouvoir assister à la solennité.

M. Delcour, Ministre de l'Intérieur, avait écrit pour exprimer des regrets semblables.

A 4 heure, le bureau de la classe composé de M. Faider, directeur, Wanters, vice-directeur, Liagre, secrétaire perpétuel, et de M. Gloesener, directeur de la classe des sciences, vient prendre place sur l'estrade.

Un public nombreux, parmi lequel on remarque un certain nombre de dames et divers hauts fonctionnaires de l'État, remplit la salle.

Après avoir déclaré la séance ouverte, M. Faider a pris le premier la parole pour faire la lecture suivante :

LITTÉRATURE ROYALE.

Discours politiques du roi Léopold I^{er} (1).

« MESSIEURS,

» Il y a dix ans, à pareil jour, et dans un sentiment de douloureuse affection, j'ai parlé à l'Académie du roi Léopold I^{er}. J'ai essayé d'esquisser son portrait et j'ai rappelé

(1) Voici les sources principales où j'ai puisé :

D'abord le *Moniteur* et les principaux journaux aux diverses époques. Puis, les ouvrages suivants : L. HYMANS, *Histoire populaire du règne de Léopold I^{er}*; THONISSEN, *La Belgique sous le règne de Léopold I^{er}*, 2^e éd.; GEMELLI, *Histoire de la révolution belge*, traduite par Royer; *Léopold I^{er}, roi des Belges*, par Th. JUSTE, qui publie plusieurs lettres intéressantes du Roi; E. VANDENPEEREBOOM, *Le gouvernement représentatif en Belgique*; ADNET, *Histoire du parlement belge, 1847-1858*; DE LAVELEYE, *Un roi constitutionnel*, publié dans la *Revue des Deux-Mondes*, et reproduit dans les *Études et Essais*; DE LA GUERRONNIÈRE, *Portraits politiques, Léopold I^{er}*; GUIZOT, dans la *Revue des Deux-Mondes*, août 1857; la dernière édition de l'*Essai historique et politique*, de M. NOTHOMB, etc.

quelques-unes de ses paroles. Vous avez approuvé ce premier hommage offert au chef de la dynastie belge. Aujourd'hui, je veux poursuivre mon œuvre et, au sein de la classe des lettres, vous parler de *littérature royale*.

» Tout récemment, un homme d'État, mon éminent confrère M. Nothomb, terminait un habile portrait du feu roi en exprimant l'espoir qu'un vigoureux esprit se donnerait pour mission d'écrire « une histoire complète embrassant toutes les parties du règne de Léopold I^{er}. » Cette histoire se fait tous les jours, des publicistes distingués lui ont déjà consacré leurs veilles, les monuments publics la racontent aux populations, les documents nouveaux se multiplient, les correspondances du roi sont publiées, les faits particuliers sont révélés. « L'histoire complète » que tout patriote belge désire, paraîtra un jour, il n'en faut pas douter, et elle ne pourra pas être séparée de l'histoire de l'Europe durant les trente-cinq années d'un illustre règne. Cette histoire n'offrira pas seulement la biographie d'un prince, elle retracera les annales d'une nation qui n'a pas cessé de prospérer : le roi Léopold I^{er} et la vie nationale belge sont inséparables et s'expliquent l'un par l'autre.

» Je me fonde, pour parler ainsi, précisément sur ce que nous possédons des discours de notre premier roi et de sa correspondance dont quelques monuments ont paru dans ces derniers temps. Cette correspondance, en tant qu'elle puisse être publiée, serait une source abondante de faits et d'éclaircissements : elle achèverait de peindre le roi et montrerait qu'il a vraiment été, comme il le disait en 1859, « un bouclier pour la Belgique. »

» Les discours de Léopold I^{er} révèlent le caractère et les intentions du premier roi qui s'appliqua à mener à la virilité, par trente-cinq années de dévouement et de bons

conseils, une Belgique qu'il prit au berceau et qu'il remit libre, forte et respectée, à son successeur.

» Après avoir brillé sur les champs de bataille et occupé une situation remarquée au Congrès de Vienne, le prince Léopold épousa en 1816 l'héritière du trône d'Angleterre. On se rappelle l'issue fatale de cette union qui promettait au jeune prince une si belle destinée. Un long séjour sur le sol britannique, au sein d'un peuple libre et fort, en présence d'institutions et de franchises séculaires, avait formé l'esprit politique de Léopold.

» Il avait appris au milieu de cette nation, maîtresse d'elle-même, à écouter l'opinion publique et le vœu national. Aussi, lorsqu'il dut se prononcer définitivement sur la souveraineté héréditaire de la Grèce, il ne se borna pas à poser des conditions de territoire et de garantie internationale; il ajouta ces paroles : « Lorsque le soussigné pré-
» voyait qu'il deviendrait souverain de la Grèce, c'était
» dans l'espoir d'être reconnu librement et unanimement
» par la nation grecque, et d'être accueilli par elle comme
» l'ami qui récompenserait sa longue et héroïque lutte par
» la sûreté de son territoire et l'établissement de son
» indépendance sur des bases permanentes et hono-
» rables. » Léopold ne voulait donc pas être un roi imposé à une nation muette; il voulait un trône accepté par le vœu populaire.

» Cette noble pensée se reproduisait l'année suivante lorsque la couronne de Belgique lui était offerte; il réclamait aussi, avant d'accepter, la solution des difficultés territoriales et financières. « Toute mon ambition, ajoutait-il,
» est de faire le bonheur de mes semblables. Dès ma
» jeunesse, je me suis trouvé dans des positions si singu-
» lières et si difficiles que j'ai appris à ne considérer le

» pouvoir que sous un point de vue philosophique ; je ne
 » l'ai désiré que pour faire le bien , et un bien qui reste.
 » Je sens combien il est désirable pour la Belgique d'avoir
 » un chef le plus tôt possible ; la paix de l'Europe y est
 » même intéressée. »

» L'élection de Léopold I^{er}, roi des Belges, eut lieu le 4 juin 1831, tandis que la Conférence de Londres arrêtait le traité des dix-huit articles, et c'est le 26 juin que le prince accepta la couronne (1). Ses paroles sont remarquables ; elles font allusion tout d'abord au libre choix du Congrès, à cette première condition qu'il avait exigée pour la Grèce :

« Cette marque de confiance m'est d'autant plus flatteuse qu'elle n'avait pas été recherchée par moi. Les destinées humaines n'offrent pas de tâche plus noble et plus utile que celle d'être appelé à maintenir l'indépendance d'une nation et à consolider ses libertés. » Puis il insiste sur les mesures « qui seules peuvent constituer le nouvel État et lui assurer la reconnaissance des États européens. Ce n'est qu'ainsi que le Congrès me donnera la faculté de me dévouer tout entier à la Belgique, de consacrer à son bien-être et à sa prospérité les relations que j'ai formées dans les pays dont l'amitié lui est essentielle, et de lui assurer, autant qu'il dépendra de mon concours, une existence indépendante et heureuse. »

» Léopold se rendit en Belgique : l'ancien général, l'ancien diplomate, l'ancien citoyen d'Angleterre arrivait parmi nous armé de la Constitution, armé du traité qui fondait notre neutralité, armé de l'expérience des gouver-

(1) 152 voix sur 196 furent données au prince Léopold de Saxe-Cobourg.

nements parlementaires, avec ses vastes relations européennes, sa pensée fondamentale sur la défense nationale et sa volonté de gouverner en roi constitutionnel.

» Quelle est sa première parole, le 17 juillet 1831, en posant le pied sur le sol belge? Le général de Wauthier le salue au nom de l'armée : « Je compte entièrement, répond » le prince, sur son courage et sa fidélité. » Avait-il le pressentiment de ce qui surviendrait quelques jours plus tard? Toujours est-il, et c'est un des caractères de son règne, que l'armée et la défense nationale furent sa constante, peut-être sa principale préoccupation.

» A son entrée à Bruxelles, le bourgmestre Rouppe lui adresse un discours de bienvenue : « Vous maintiendrez, sire, notre charte et nos immunités. Nous, nous saurons défendre votre trône et conserver intactes vos prérogatives royales. » Le roi répond : « Je n'ai accepté la couronne que » pour le bonheur des Belges. Je me compterais heureux » de les faire jouir des institutions qu'eux-mêmes ils se » sont données. La bonne ville de Bruxelles fera l'objet de » mes soins particuliers... »

» Cet échange de promesses, aux portes de la capitale, rappelle ces Joyeuses Entrées dont la tradition est, parmi nous, aussi ancienne que populaire. La pensée royale va se développer dans le grand discours d'inauguration du 21 juillet. Le roi prononce d'une voix haute et ferme : « Je jure d'observer la Constitution et les lois du peuple » belge, de maintenir l'indépendance nationale et l'inté- » grité du territoire. » Le président du Congrès dit : « Sire, montez au trône. » C'était l'investiture populaire donnée au souverain au milieu d'acclamations auxquelles j'ai pris part, que j'entends encore et qui sont le brillant souvenir de mon jeune patriotisme.

» Les paroles du roi sont le commentaire de son serment et le programme de son règne. Je choisis dans cette œuvre capitale : « Cette Constitution, dit le roi, émane » entièrement de vous, et cette circonstance, due à la position où s'est trouvé le pays, me paraît heureuse. Elle a » éloigné des collisions qui pourraient s'élever entre divers » pouvoirs et altérer l'harmonie qui doit régner entre » eux. » Insistant sur sa pensée déjà exprimée d'être appelé par la nation même, il ajoute : « A l'aspect de ces » populations, ratifiant par leurs acclamations l'acte de la » représentation nationale, j'ai pu me convaincre que » j'étais appelé par le vœu du pays, et j'ai compris tout ce » qu'un tel accueil m'impose de devoirs. Belge par votre » adoption, je me ferai aussi une loi de l'être toujours par » ma politique... Je n'ai accepté la couronne que vous » m'avez offerte qu'en vue de remplir une tâche aussi » noble qu'utile, celle d'être appelé à consolider les institutions d'un peuple libre et généreux et de maintenir » son indépendance. Mon cœur ne connaît d'autre ambition que celle de vous voir heureux... » Enfin, faisant allusion aux éventualités de guerre, il ajoutait en terminant : « J'espère être pour la Belgique un gage de paix et » de tranquillité, mais les prévisions de l'homme ne sont » pas infailibles. Si, malgré tous les sacrifices pour conserver la paix, nous étions menacés de la guerre, je » n'hésiterais pas à en appeler au courage du peuple belge, » et j'espère qu'il se rallierait tout entier à son chef pour » la défense du pays et l'indépendance nationale. » Au banquet solennel qui suivit l'inauguration, le roi but « à l'avenir de la Belgique. »

» Le roi s'était montré diplomate en exerçant son influence sur les résolutions de la conférence; il se mon-

trait Belge patriote dans ses paroles d'inauguration; il devait se montrer général, lorsque surgirent les événements d'août 1831. Dans sa proclamation du 4 de ce mois : « Chacun de vous fera son devoir, dit-il; Belge comme » vous, je défendrai la Belgique. Je compte sur la garde » civique, sur l'armée, sur le dévouement de tous. Je me » rends à mon poste. J'y attends tous les Belges à qui la » patrie, l'honneur et la liberté sont chers. » On se rappelle l'élan patriotique de ces journées mémorables et fatales, le courage et l'habileté du roi, l'impossibilité de prolonger une lutte inégale. Malgré tout, l'histoire constate que la noble conduite du chef de l'armée fut honorée des acclamations populaires, lorsque, douloureusement impressionné, il reparut le 16 août dans la capitale. En prononçant son premier discours du trône, le 8 septembre, le roi rendait hommage « à la bravoure qu'on n'a jamais con- » testée au soldat belge; » il ajoutait : « La nation sentira » plus vivement l'impérieuse nécessité des réformes déjà » commencées et qui se poursuivent avec une activité dont » les résultats ne se feront point attendre. » Depuis lors, l'organisation de l'armée n'a cessé d'occuper le roi et de figurer au premier rang de ses travaux.

» J'ai insisté sur ces premières expressions des pensées royales. La suite du règne n'est que le développement de ces pensées. Le nouveau souverain avait le sentiment de son importance en Europe, de la force morale qu'il prêtait au pays, des avantages d'une neutralité bien défendue, du respect constant de la Constitution. J'apporterai les preuves de ces assertions : je ne puis tout citer dans ce court aperçu, mais ce que je choisirai parlera à la fois à votre cœur et à votre patriotisme.

» Le roi avait associé à ses destinées une princesse

accomplie, « illustre rejeton de grâce et de piété, disait » l'évêque de Meaux au roi, transporté sur une terre » amie, qui y croîtra comme sur son sol natal pour y faire » la consolation de votre vie, ainsi que la gloire et le bonheur de votre peuple. » Il venait de rentrer en Belgique, où les ovations populaires accompagnèrent la jeune reine. Le 27 septembre 1852, on procéda solennellement à la mémorable distribution des drapeaux aux patriotes de 1830; le roi leur dit : « La patrie, dans des jours d'épreuve, » ne réclamera pas en vain le secours de vos bras. Vous » saurez combattre encore avec le même courage pour » cette nationalité qui vous est précieuse, et prouver à » l'Europe qu'un peuple qui chérit son indépendance et » qui est résolu à la défendre ne saurait être aisément » subjugué. »

» Seize ans plus tard, après avoir heureusement traversé la crise de 1848, le pays assista à une autre distribution de drapeaux aux 52 légions de la garde civique.

» Le 25 septembre, le roi dit : « Ce beau pays, siège de » la plus ancienne civilisation, avait longtemps espéré une » existence à lui, une existence nationale, mais hélas ! ces » vœux ont été souvent déçus et les destinées du pays » subordonnées à des intérêts qui lui étaient étrangers... » Vous avez fait de votre existence indépendante un noble » et patriotique usage et vous l'avez ainsi fortement » cimentée. C'est dans cette situation que vous a trouvés » une crise politique sans exemple dans l'histoire. Vous » l'avez si glorieusement traversée, que beaucoup de pays » ont adopté votre organisation politique comme modèle... »

» Éclatant hommage rendu à notre Constitution.

» Je ne m'arrêterai pas à la douleur qui accabla le roi,

lorsqu'il perdit son premier-né, et la joie qu'il éprouva à la naissance de l'auguste prince qui nous gouverne aujourd'hui (1). « La naissance de cet enfant nous est une grande » consolation, » disait-il. Sa pensée allait au delà du bonheur présent et se reportait sur la nation dont il constatait la situation prospère.

» On se rappelle les nobles efforts du roi et du pays pour échapper, en 1838, aux rigueurs de la Conférence de Londres et aux sacrifices que nous imposaient les vingt-quatre articles. Le 13 novembre, répondant aux vœux du pays, le roi, dans le discours du trône, déclarait : « Les intérêts du pays sont la règle unique de ma politique ; ils ont été traités avec le soin qu'exige leur » importance ; ils seront défendus avec persévérance et » courage. » Les adresses des Chambres accueillirent ces paroles avec enthousiasme.

» Le 1^{er} janvier 1839, les discours du président des Chambres, du premier président de la cour de cassation, du Ministre de la Guerre exprimaient le plus ardent patriotisme. M. Raikem avait appelé le roi chef de la grande famille belge ; le roi répondit « qu'il avait fait, depuis huit » ans, dans l'intérêt de la grande famille belge, tout ce » qui était humainement possible ; que dans toutes ses » relations, il avait perdu de vue ses intérêts personnels » et ceux de sa famille pour ne s'occuper que du pays ; que » pendant huit ans (et un règne de huit ans est déjà » quelque chose) le pays avait eu des moments bien difficiles et que toujours la seule pensée qui l'a occupé est » le bien de la nation. »

» Lorsque la révolution de 1848 éclata, il fallut pour-

(1) 16 mai 1834 ; 9 avril 1835.

voir à des nécessités urgentes et prendre des mesures de préservation. Le roi ouvrit une session extraordinaire, le 26 juin ; il disait dans son discours du trône : « En présence des agitations qui remuent si profondément l'Europe, la Belgique est demeurée calme, confiante et forte : il me tardait d'exprimer publiquement ce que mon cœur en a ressenti de gratitude et de juste fierté. »

» Dans sa réponse à l'adresse du Sénat, il énonçait une pensée qui lui était familière : « La Belgique doit plus que jamais trouver sa force dans l'union des pouvoirs et dans celle des citoyens. C'est à cette double union que nous devons l'heureuse attitude que nous avons con-servée... Tous mes efforts, ajoutait-il, seront consacrés à maintenir cette belle position qui nous a valu les félicitations et la sympathie de tous les gouvernements étrangers (1). »

» Le 10 juillet 1848, il répondait finement au nouveau ministre de France, M. Quinette : « La république française peut compter sur la loyauté de nos sentiments et la sincérité de nos vœux pour le bonheur de la France. Heureuse de ses relations pacifiques avec toutes les nations, la Belgique ne veut que continuer, dans le

(1) Je trouve dans la notice historique sur les finances de la Belgique, publiée en 1867, par M. Malou, une phrase que le roi ajouta au projet du discours du trône de 1846 : cette phrase mérite d'être reproduite, elle exprime avec bonheur une des préoccupations habituelles du roi.

« La Belgique, au sein de la paix, a développé les germes d'une activité féconde. En reportant notre pensée sur les résultats déjà obtenus, nous pouvons contempler l'avenir avec confiance. Le vœu formé par notre pays depuis des siècles d'avoir une existence à lui et la disposition de ses nombreuses ressources s'est réalisé de nos jours. Ce sera toujours un grand bonheur pour moi de penser que mes efforts ont contribué à assurer à la Belgique les précieux avantages d'une existence libre et indépendante. »

» calme et la sécurité, à jouir de son indépendance, de sa
 » neutralité politique et de ses institutions. » Cette affirmation nouvelle des droits du pays répondait aux menaces de la démagogie française.

» C'est au mois de mars 1848 que le roi prononça ces célèbres paroles devenues historiques, qui sont en quelque sorte une légende populaire : « Si la nation, avait-il dit à
 » ses ministres, veut donner à son gouvernement une
 » forme républicaine, je ne serai pas un obstacle; mais si
 » le pays désire que le trône constitutionnel reste debout,
 » je le défendrai jusqu'à la dernière extrémité. » Ces paroles, répandues par la presse dans le pays et à l'étranger, firent un effet extraordinaire et excitèrent parmi nous un enthousiasme général : on reconnaissait là le prince qui ne voulait régner que par le suffrage populaire; de son côté, le roi put constater que la nation belge est vraiment monarchique et profondément dévouée à la dynastie de son choix (1).

» Au mois de mai, il recevait à Anvers des ovations chaleureuses : la réponse qu'il fit au discours de l'*Union*

(1) Je reproduis la version donnée par M. Thonissen, *La Belgique sous le roi Léopold*, vol. 3, p. 240, 2^e éd. Voy. DE LAVELEYE, *Études et Essais*, p. 197. L'*Annuaire de LESURE*, 1848. Extraits de la *Démocratie pacifique* et de l'*Union de Paris*. (Voy. *Indépendance*, 24 et 29 mars 1848). Une lithographie dessinée par Spol et lithographiée par Borremans, 1848-1849, dédiée à MM. les sénateurs et représentants de la Belgique, a représenté le Roi prononçant devant un groupe de ministres, de personnages et d'officiers, ces paroles : « Si le bonheur de la Belgique l'exige, je suis prêt à lui faire le sacrifice de ma couronne et de ma dynastie. » L'estampe, d'un mérite artistique d'ailleurs très-médiocre, se trouve au dépôt de l'État. Ces détails m'ont été donnés par M. Henri Hymans, le savant conservateur du dépôt des gravures et estampes de la Bibliothèque royale. C'est le *Journal des Débats*, nous assure-t-on, qui a le premier publié les paroles royales.

lyrique nationale mérite d'être répétée, car elle résume admirablement la situation du pays et les sentiments du roi :

« Oui, la Belgique donne au monde entier un noble et
» grand exemple de dignité et de courage; je ne puis,
» sans éprouver une émotion profonde, songer à l'attitude
» prise dans ces derniers temps par le peuple belge tout
» entier; par son calme, sa dignité, son courage, il a
» prouvé une fois de plus, que chez lui la liberté n'est
» pas chose nouvelle, et il l'a prouvé d'une manière éclatante.

» Les pays constitutionnels, vous le savez, messieurs,
» sont plus sujets encore que d'autres à éprouver des divisions suscitées par l'esprit de parti; mais dans notre
» belle patrie, toute division a disparu dans l'intérêt national, pour faire place à l'union la plus généreuse et la
» plus intime : tout le monde aujourd'hui appartient à la même opinion en Belgique, à l'opinion nationale.

» Oui, messieurs, notre pays donne un grand et magnifique exemple et je suis fier d'être le chef d'une aussi noble nation. Elle peut compter sur mon dévouement, comme je compte sur le sien, et surtout sur celui de cette belle jeunesse qu'aujourd'hui je vois avec bonheur réunie aussi nombreuse autour de moi. Je vous remercie, messieurs, d'être venus, je vous remercie d'être venus en aussi grand nombre. Les destinées que vous annoncez à la Belgique, non-seulement peuvent s'accomplir, mais elles sont déjà en partie accomplies. En ce moment, tous les peuples ont les yeux fixés sur cette terre d'ordre et de liberté; il y a peu de jours, j'ai reçu une adresse des professeurs et des étudiants des universités d'Allemagne en félicitation du bel exemple que vous donnez aux peuples libres. Je suis sûr aussi, messieurs,

» que si un jour notre indépendance était menacée , vous
 » répondriez avec enthousiasme à l'appel que je vous
 » ferais pour défendre notre nationalité et notre Consti-
 » tution. »

» C'est le 24 septembre 1850 , on se le rappelle , que fut célébrée la fête de la Constitution, et posée la première pierre de la Colonne du Congrès. Répondant au discours du président de la Chambre, le roi s'exprima ainsi : « Vingt
 » ans d'expérience ont prouvé la solidité et la sagesse de
 » l'œuvre que le Congrès a léguée au pays. Toutes les
 » libertés inscrites dans le pacte national , respectées et
 » développées , sont exercées sans aucune entrave , et le
 » plus bel éloge qui puisse être fait du peuple belge , c'est
 » de dire qu'il s'est montré digne de la Constitution...
 » Que la nation continue à pratiquer ses libertés avec la
 » même sagesse ; que la Constitution soit transmise intacte
 » à ceux qui nous suivront , et ce vingtième anniversaire
 » ouvrira pour la Belgique une nouvelle ère de grandeur
 » véritable et de prospérité. »

» Ce discours était prononcé au milieu des plus douloureuses préoccupations : peu de jours après la fête de la Constitution , le 11 octobre 1850 , la mort de la noble et bien-aimée reine des Belges répandait le deuil dans la nation tout entière. Le roi fit son éloge en quelques paroles conservées dans tous les cœurs : « Sa mort fut sainte comme sa vie , » avait-il dit.

» Il répondait à l'adresse de la Chambre : « Vous avez
 » raison de parler de la reine comme vous le faites. Elle
 » s'était attachée de cœur et d'âme à sa nouvelle patrie ;
 » elle aimait en vous des qualités qu'elle possédait au plus
 » haut degré , la sûreté et la constance des affections. »

» Il avait voulu ériger à Laeken l'église consacrée à cette princesse illustrée par ses vertus et par l'amour de

tout son peuple : en 1854, le roi posa la première pierre de l'église de Laeken, et deux ans plus tard, en terminant son discours du vingt-cinquième anniversaire, il adressait à sa royale compagne disparue ce touchant souvenir :
 « Inclignons-nous devant la Providence divine qui tient
 » dans ses mains les destinées des nations et qui, dans ses
 » desseins impénétrables, a rappelé à elle une reine chérie
 » dont l'absence peut seule rendre incomplètes les joies de
 » cette mémorable journée. »

» Le 17 mai 1853, le roi avait annoncé de Vienne, dans une dépêche adressée à M. H. de Brouckere, chef du cabinet, le prochain mariage de M^{gr} le duc de Brabant.
 « Je m'empresse, écrivait-il, de vous communiquer un
 » événement qui, je crois, donnera une sincère satisfac-
 » tion au pays et au cabinet. J'ai demandé la main de
 » l'archiduchesse Marie à S. M. l'empereur d'Autriche
 » pour mon fils le duc de Brabant, et j'ai vu avec plaisir
 » que cette demande a été accueillie de la manière la plus
 » affectueuse et la plus bienveillante par l'empereur et
 » toute la famille impériale. »

» La nouvelle de cette union rencontra une vive sympathie dans le pays; les cérémonies du mariage furent brillantes; les adresses de félicitations se multiplièrent; le voyage du roi avec les jeunes époux fut, dans toutes les provinces, une véritable ovation.

» Le roi prononça des paroles qui méritent d'être recueillies ici : « Je suis heureux, dit-il au conseil provincial
 » du Brabant, de voir la faveur avec laquelle le pays a
 » accueilli la nouvelle du mariage de mon fils bien-aimé;
 » cette union consolidera encore notre nationalité et assu-
 » rera, j'en ai la confiance, le bonheur et l'indépendance
 » de la Belgique. »

» Complétant sa pensée et rappelant un vif souvenir, il disait, le 17 juillet 1855 : « Il y a aujourd'hui vingt-deux » ans que j'ai débarqué sur le sol belge et que je me suis » dévoué aux destinées du pays. Beaucoup d'améliora- » tions se sont opérées depuis lors et nous avons traversé » paisiblement des moments de trouble qui ont ébranlé le » sol européen. » Au conseil provincial de la Flandre occidentale, le roi répondait en accentuant son langage : « Le temps passe rapidement, mais qu'importe qu'il » s'écoule quand il nous laisse de si bons résultats ? Nous » n'avons pas cessé de grandir et nous avons grandi en » honneur et en réputation : tandis que le continent » entier, depuis la Sicile jusqu'au Danemark, était en proie » à des embarras intérieurs, nous seuls nous remplissions » notre tâche. Nos populations ont été admirables de » sagesse ; elles en recueillent aujourd'hui les fruits. » Ce patriotisme, toujours le même sous des formes variées, répondait aux sympathies et aux espérances que faisait naître le mariage de l'héritier du trône. — Ailleurs, Léopold parlait de son rôle de roi constitutionnel, en répondant à la chambre de commerce de Liège : « Lorsque vous » croirez que je pourrai vous être utile, adressez-vous fran- » chement à moi, et je m'efforcerai dans mes limites de » roi constitutionnel de seconder vos efforts. »

» J'arrive à ces fêtes du vingt-cinquième anniversaire qui ne s'effaceront jamais de notre mémoire et qui sont vraiment historiques. Le 21 juillet 1856, Léopold répond au bourgmestre de Bruxelles : « J'ai veillé, je puis le dire, » sur les intérêts de la capitale avec l'affection et la solli- » citude d'un père... » Dans son grand discours aux Chambres, après avoir cité quelques passages de son discours d'inauguration, après avoir rappelé les difficultés de nos premières années d'indépendance, le roi ajoute : « Une

» épreuve manquait à notre nationalité; une crise éclate
 » profonde, universelle, mais dans cette crise même, la
 » Belgique sut trouver de nouvelles forces, donner de
 » nouvelles preuves de sa vitalité, acquérir de nouveaux
 » titres à l'estime générale. J'aime à faire remonter à la
 » nation elle-même l'honneur d'une situation privilégiée
 » qui semble défier la hardiesse de nos espérances... » Les
 idées de modération, de conciliation se font jour dans
 d'autres passages : « pour le passé, c'est l'union qui a fait
 » notre force aux jours de triomphe de notre nationalité,
 » comme aux jours des épreuves dans lesquelles elle a
 » retrempé sa vigueur. Pour l'avenir, c'est encore dans
 » l'union que réside le secret de notre prospérité, de notre
 » grandeur et de notre durée. Scellons de nouveau l'al-
 » liance entre la nation et la dynastie de son choix... » A
 ces nobles paroles répondirent, vous le savez, les acclama-
 tions d'une multitude transportée d'enthousiasme. L'alliance
 de la nation et de son souverain recevait une nouvelle for-
 mule, une seconde consécration.

» Je rattache au même ordre d'idées la célèbre lettre du
 13 juin 1857, que le roi adressa au Ministre de l'Intérieur,
 M. De Decker, et dont j'ai parlé l'an passé : cette lettre
 forme un programme de politique modérée et pratique que
 j'ai rapproché, vous vous le rappelez, messieurs, des idées
 de Montesquieu.

» C'est le 21 juillet 1859 que, répondant à l'adresse
 parlementaire à l'occasion de la naissance du comte de
 Hainaut, le roi prononça ces paroles caractéristiques :

« Dans les années de paix dont la Chambre se félicite à
 » juste titre, la Belgique a eu une situation enviée souvent
 » par les autres nations. Elle le doit surtout à la modéra-
 » tion qui est, je me plais à le reconnaître, l'un des traits
 » distinctifs du caractère belge. *Tant que je vivrai, je ser-*

» *virai de bouclier à la Belgique...* Il y a vingt-huit ans que
 » je me trouve au milieu de vous. Je ne pense pas qu'on
 » puisse dire que, pendant ce temps, j'ai exposé la Bel-
 » gique à des complications ou à des dangers. Ce n'est pas
 » en vain, j'en suis convaincu, que l'on fera appel à votre
 » patriotisme et à votre sagesse... » Le roi s'occupait alors
 des grandes conceptions relatives à la défense du pays et
 aux fortifications d'Anvers qui, avec l'organisation de
 l'armée et le perfectionnement de l'artillerie, devinrent le
 principal sujet de ses méditations en vue du maintien de la
 neutralité du pays.

» Nous arrivons aux manifestations de juillet 1860. Au
 milieu de provocations hostiles à notre nationalité venant
 de l'extérieur et mettant en circulation des idées d'an-
 nexion, le patriotisme belge se manifesta avec une puis-
 sance inouïe. Le roi parcourut les provinces où l'attendait
 une série d'ovations sans exemple. C'est alors que le roi dit
 ces paroles souvent rappelées : « Les nations ne meurent
 » que par le suicide, et la Belgique vient de prouver qu'elle
 » sait et veut vivre indépendante. » A l'hôtel de ville de
 Gand : « Le lieu où nous nous trouvons rappelle d'anciens
 » et glorieux souvenirs : ces vieilles communes étaient le
 » siège du commerce, de l'industrie et des arts, quand une
 » grande partie de l'Europe était encore plongée dans les
 » ténèbres... Deux générations de ma famille sont nées au
 » milieu de vous et ont avec vous une commune patrie :
 » mon dévouement pour vous, durant un long règne, vous
 » est connu, et tant qu'il plaira à la Providence de me
 » conserver, je resterai fidèle à ma tâche et immuable dans
 » mon affection paternelle pour vous. »

» A Courtrai, touché de l'accueil qu'il y avait reçu :
 « On parle quelquefois, s'écrie-t-il, d'accueil officiel, celui-
 » ci a été, s'il en fut jamais, un accueil populaire.

» Je veux rappeler aussi les paroles touchantes et alors très-remarquées qu'il adressa, le 29 octobre 1860, aux étudiants de Liège : « Je vous répète en ce moment ce nom que j'aime à vous donner : oui, vous êtes mes enfants, mes bien chers enfants; oui, vous êtes l'espoir et l'avenir du pays, et si j'en crois ce que je vois, c'est un bel et riche avenir. »

» C'est alors, en octobre 1860, il est bon de le rappeler, qu'eut lieu l'affectueuse entrevue de S. M. le roi des Pays-Bas et de S. M. le roi des Belges, et que fut scellée l'union de deux peuples dignes de s'estimer et de s'aimer au sein d'institutions également libres et d'une prospérité non interrompue.

» Cependant la santé du roi déclinait; les douleurs et les préoccupations le poursuivaient; il cherchait dans les ressources de l'art un soulagement à un mal qui ne devait plus le quitter. On se rappelle qu'après une longue retraite, le roi moins souffrant put se montrer dans la capitale. C'était le 24 septembre 1862, date de ce que l'on pourrait appeler historiquement : « LA GRANDE OVATION. » Jamais souverain ne fut entouré, accablé en quelque sorte de pareilles manifestations. Les journaux du temps sont pleins des descriptions de cette belle journée. Le roi n'y prononça pas de discours, mais un de nos historiens a fait connaître ce piquant passage d'une lettre que le roi écrivait le 15 septembre au général Chazal : « Le mot du sieur Proud'hon à l'empereur : *Sire, la Belgique vous attend*, ne s'est pas très-clairement dessiné hier (1). »

Vers la même époque, le 6 novembre, eut lieu l'entrevue du conseil communal d'Anvers et du roi, à l'occasion des

(1) Cet extrait est donné par M. Th. Juste, vol. 2, p. 209 à la note.

fortifications de cette ville. Jamais il n'accusa mieux ses idées sur la neutralité belge. Il terminait un long discours par ces mots qu'il faut conserver, qui caractérisent la politique militaire du pays : « Le grand objet de la politique nationale doit être de maintenir la neutralité du pays, mais cette politique n'obtiendra la confiance de tous nos voisins, que lorsqu'elle leur donnera la conviction que le pays est réellement fort et en mesure de remplir les obligations qui lui sont imposées par son existence politique. » Ces paroles sont en quelque sorte l'exposé des motifs des lois qui ont autorisé les travaux d'Anvers, l'explication des sacrifices que s'impose la Belgique pour la défense nationale et l'expression vraiment patriotique des devoirs internationaux du peuple belge.

» En septembre 1863, il présida à l'inauguration de la statue de Jacques d'Artevelde, à Gand ; en septembre 1864, il présida à celle de Van Eyck, à Maeseyck. A la fin de sa vie, il voulait honorer le patriotisme et l'art dans leur haute expression. « L'indépendance des peuples, dit-il à Gand, est fondée sur la valeur et l'intelligence : j'espère que dans notre bon pays, ni la valeur ni l'intelligence ne feront défaut. » A Maeseyck : « Honorer la mémoire de ces hommes dont la gloire, comme celle des frères Van Eyck, a traversé les siècles, c'est s'honorer soi-même. »

» Le moment fatal approchait. L'illustre chef de la dynastie belge succomba le 10 décembre 1865. Qui n'a ressenti ce coup funeste ? Qui ne s'est rappelé cette longue série d'années consacrées aux progrès, à la conciliation, à la protection, à la défense du pays ? Ce peuple de 1830, de 1856, de 1862 que nous venons de voir, dans la plus bruyante allégresse, célébrer les grandes époques d'un règne prospère, vous l'avez vu, en 1865, former, dans un

vaste silence, l'immense convoi de la douleur. C'était aussi le cortège de la gratitude et de la gloire, et tout ce que Léopold I^{er} avait dit à la nation, pendant trente-cinq ans, formait en ce jour la brillante apologie d'un prince plein de modération, de finesse, de patriotisme et d'activité.

» Je trouve, dans un travail sur la fondation du royaume de Belgique qui a paru il y a trois jours, ces lignes : « Si l'on regarde les choses de haut, il faut reconnaître que le royaume de Belgique, né d'une révolution, a été, dans son ensemble, l'œuvre de la modération et du bon sens (1). » En lisant cette juste appréciation, je pense à la modération, au bon sens du roi Léopold I^{er}, qualités bien comprises par une nation éclairée.

» Ce spectacle d'un roi en rapports fréquents avec la nation est imposant et instructif. Cette sorte d'intimité repose sur la confiance mutuelle que s'inspirent un chef de bonne foi et son peuple loyal. Aux méditations, aux conseils du prince répondent les sympathies publiques. On peut répéter que les grandes qualités des princes engendrent les grands dévouements des peuples. Léopold I^{er} eut une vertu fondamentale, la bonne foi avec la simplicité. « La bonne foi, a dit Benjamin Constant, a sur les peuples » une extrême puissance (2). » La simplicité est un attrait et fonde la popularité ! La bonne foi sans apprêt, voilà la politique, voilà l'influence, elle appelle autour du prince tous les bons sentiments. Les nations, on ne doit jamais

(1) Voy. *Revue des Deux-Mondes*, 1^{er} mai 1876, la *Fondation du royaume de Belgique*, par M. SAINT-RENÉ-TAILLANDIER.

(2) BENJ. CONSTANT, *Mél.*, vol. II, chap. IV.

l'oublier, ont en réalité une grande clairvoyance. Et d'ailleurs serait-il facile de tromper celles qui vivent au milieu d'une publicité universelle et toujours nouvelle? Cette publicité profite aux gouvernants comme aux gouvernés.

Léopold I^{er} parle souvent des « fidèles populations » qui l'entouraient; il parle souvent aussi de « son dévouement au pays »; c'était rappeler les promesses mutuelles, les serments échangés et respectés. Jamais, du côté de la nation, une entreprise hostile contre le roi; jamais, du côté du roi, une atteinte à la Constitution et aux lois. Ses relations extérieures avaient pour objet l'indépendance du pays; à l'intérieur, il s'occupait surtout, vous l'avez vu, de l'organisation militaire et de cette forte neutralité que commandent à la fois notre intérêt et notre devoir.

« C'est pour une dynastie une grande école de philosophie politique, c'est un vrai bonheur pour un peuple, d'avoir « un caractère » pour fondateur de nationalité. Il me semble juste, pour finir, de répéter ici la plus haute pensée que renferme, suivant moi, le discours inaugural de Léopold II : « Succédant à un père si honoré de son » vivant, si regretté après sa mort, mon premier engage- » ment devant les élus de la nation est de suivre religieu- » sement les préceptes et les exemples que sa sagesse m'a » légués, de ne jamais oublier quels devoirs m'impose ce » précieux héritage. » Qui ne reconnaîtra que ces devoirs ont été remplis et que les belles traditions du premier roi se perpétuent? On a pu dire, en des paroles dignes de Tacite : « que le despotisme épuise ses moyens par ses » succès et qu'il dévore d'avance son propre avenir (1); »

(1) MIGNET, *Préf. de son hist. de la Révolution française.*

tandis qu'une monarchie puise dans la nation même la vie, l'éclat et la durée (1). »

Les applaudissements de l'auditoire ont accueilli ce discours.

M. Aug. Wagener est venu ensuite prendre place au bureau pour faire la lecture suivante :

Les opinions politiques de Plutarque comparées avec celles de Tacite.

« MESSIEURS,

» Quoique notre siècle puisse se vanter, à bon droit, d'avoir réalisé de grand progrès dans le domaine des sciences historiques, il y a néanmoins encore toujours des parties très-importantes de l'histoire sur lesquelles on n'a pas réussi jusqu'ici à formuler un jugement assez bien motivé pour le faire adopter par la généralité des esprits éclairés.

» Parmi les périodes qui, dès le commencement de ce siècle, ont donné lieu à des contestations parfois passionnées, il en est une dont je voudrais brièvement vous entretenir aujourd'hui, celle qui comprend les premiers siècles de l'empire romain.

(1) Relisons pour la Belgique ces lignes de lord JOHN RUSSELL, *Histoire de la Constitution britannique*, chap. XXIII : « Le peuple anglais est fortement attaché au gouvernement royal et verrait avec indignation la tentative de changer ou de détruire cette clef de l'arche constitutionnelle, et j'observe que ce sentiment n'est point limité à certaines classes d'hommes, mais qu'il est répandu dans le pays tout entier. »

» Quelle est la cause de cette grande divergence d'opinions au sujet d'une époque relativement aussi bien connue? Elle réside principalement, pensons-nous, dans le fait, si vivement mis en lumière par Locke, que les hommes, tout en se servant des mêmes termes, y attachent des significations essentiellement différentes. L'empire romain s'est substitué à la république : voilà un événement en apparence fort simple, et qui cependant, lorsqu'on y regarde de près, peut être interprété de bien des manières.

» Qu'était-ce, en effet, que la république romaine, surtout à l'époque où elle fut détruite par César? Qu'était-ce, d'autre part, que le gouvernement impérial qui s'établit sur ses ruines, et que devint-il dans la suite des temps? Telles sont les questions qu'il faudrait évidemment se poser tout d'abord et auxquelles on devrait s'efforcer de pouvoir répondre en pleine connaissance de cause, avant de se prononcer sur le point, si éminemment délicat, de savoir si la substitution de l'empire romain à la république doit être considérée comme un bien ou comme un mal.

» Malheureusement la plupart de ceux qui ont essayé de résoudre cette grave question ne se sont pas donné la peine d'en étudier suffisamment les éléments très-complexes, ou bien se sont laissé entraîner par la passion politique, au point de ne plus remarquer, dans le cours de leurs études, que les arguments favorables à leur thèse. Dans ces derniers temps surtout, l'histoire de l'empire romain n'a été trop souvent qu'un prétexte, d'ailleurs assez transparent, pour attaquer la forme de gouvernement d'un pays voisin.

» L'histoire, ainsi transformée en pamphlet, perd inévitablement son vrai caractère. Au lieu de se maintenir

dans les sphères de la justice souveraine, distribuant sans parti pris l'éloge et le blâme, elle descend de son trône élevé pour se jeter elle-même dans la mêlée, oubliant cet axiome de droit qu'on ne peut être à la fois juge et partie.

» Pour bien apprécier l'empire romain, il ne suffit pas de dresser le catalogue des crimes commis par certains empereurs : il faut examiner aussi d'une façon scrupuleuse si le régime impérial, considéré dans son ensemble, a été pour l'Italie et les provinces, lorsqu'on les compare avec ce qu'elles étaient sous la république, une cause de progrès ou de décadence. Or, du moment que la question est posée sur ce terrain, on la voit aussitôt singulièrement changer de face. Il est, en effet, certain qu'au point de vue matériel, les provinces, même sous les plus mauvais empereurs, furent généralement beaucoup plus heureuses qu'aux époques les plus brillantes de la république.

» Le droit de cité, que la république romaine, jalouse de ses privilèges, n'accorda aux Italiens que sous la pression de la guerre sociale, fut spontanément, quoique d'une manière insensible, accordé à tous les provinciaux. L'administration de la justice, qui, dans les provinces, n'était jadis qu'un vain simulacre, y devint peu à peu une réalité. Quant à la perception des impôts, qui avait fait dire à Tite-Live (1) cette parole mémorable que « là où il y avait » un publicain il n'y avait plus de place pour le droit, » elle se fit désormais d'une façon beaucoup plus régulière, d'après des bases uniformes et nettement déterminées (2).

(1) T.-Liv, l. XLV, 18 : *Ubi publicanus esset, ibi aut jus publicum vanum, aut libertatem sociis nullam esse.*

(2) BECKER-MARQUARDT, *Handb. d. Roem.-Alterth.*, III, 2, pp. 164 et suiv.

D'ailleurs, pendant plus de deux siècles, ces impôts ne furent nullement écrasants. Aussi voyons-nous alors, dans la plupart des provinces, fleurir l'agriculture, le commerce, l'industrie et les beaux-arts. De toutes parts s'élèvent ces splendides monuments dont nous admirons encore les ruines aujourd'hui; de vastes routes sillonnent toute l'étendue de l'empire; l'instruction publique se répand de plus en plus; on organise même le service médical (1); on favorise l'établissement de nombreuses institutions de bienfaisance (2).

» Voilà une série de faits assurément très-importants, qu'il convient de ne pas perdre de vue lorsqu'on veut porter un jugement équitable, non pas, je le répète, sur la vie privée ou même sur les actes publics de tel ou de tel empereur, mais sur l'empire romain considéré comme forme de gouvernement.

» D'un autre côté, qu'était-ce que la république romaine? La plupart de ceux qui en déplorent la chute se la figurent comme semblable à certaines républiques modernes, où l'on voit régner l'ordre en même temps que la liberté. Mais la république romaine, je le demande à

(1) V. mes Inscriptions grecques recueillies en Asie Mineure (tome XXX des *Mémoires couronnés, etc., de l'Acad. roy. de Belg.*, pp. 20 et suiv.).

(2) « L'ordre matériel régnait partout, ce qui n'était guère arrivé auparavant. Les luttes de prince à prince, de ville à ville, étaient devenues impossibles, et la guerre était reléguée aux frontières; le commerce et l'industrie étaient florissants; l'accès des fonctions publiques, même les plus élevées, s'ouvrait de plus en plus aux provinciaux, et enfin, sous Caracalla, la qualité de citoyen romain fut étendue à tous les hommes libres de l'empire. C'est sous les Antonins que le système fonctionna dans sa perfection, et leur règne fut en général une époque de paix et de prospérité pour le monde civilisé. » Waddington, *Fastes des provinces asiatiques*, 18.

tous ceux qui l'ont étudiée dans Cicéron et dans Tite-Live, peut-on, sans s'aveugler volontairement, l'assimiler à la Suisse ou aux États-Unis d'Amérique?

» Assurément le régime aristocratique à la tête duquel se trouvait le sénat romain, se décorait du beau nom de république, tout comme le régime de liberté et de démocratie inauguré par Washington, mais si de part et d'autre l'étiquette est la même, les formes de gouvernement qu'elle sert à désigner tour à tour ne sont-elles pas en réalité séparées par un abîme? La république américaine est le symbole de l'égalité; la république romaine consacre et maintient par la force les inégalités les plus monstrueuses. Sans même parler des horreurs de l'esclavage, ni de la position faite aux étrangers, en vertu de ce qu'on appelait alors le droit des gens, ne se sent-on pas encore indigné, après tant de siècles, en voyant les provinciaux frappés d'impôts écrasants; obligés, pour se procurer de l'argent, de l'emprunter à leurs vainqueurs dans des conditions désastreuses; contraints, pour s'acquitter de leurs dettes, qui se doublaient et se quadruplaient au bout d'un petit nombre d'années, de vendre, non-seulement leurs bijoux, leurs œuvres d'art, leurs demeures, mais jusqu'à leurs propres enfants, sous peine de torture; livrés sans appel à la merci d'un propréteur ou d'un proconsul, disposant souverainement de leurs personnes et de leurs biens? Et ne comprend-on pas le juste ressentiment de ces soi-disant alliés, achetant et nourrissant sans cesse leur propre servitude, pour me servir de l'énergique expression de Tacite (1), et auxquels on n'accordait pas

(1) *Britannia servitutem suam quotidie emit, quotidie pascit.* TAC., *Agric.*, 31.

même, à titre de compensation, l'aumône du droit de cité? Et puis, les citoyens eux-mêmes se trouvaient-ils réellement les uns à l'égard des autres dans des conditions d'égalité? Certes, les anciens privilèges du patriciat avaient disparu depuis longtemps; mais l'État n'était-il pas gouverné par cette coterie toute-puissante qui s'appelait la noblesse, et qui ne permettait à aucun homme nouveau, quel que fût d'ailleurs son talent, d'arriver aux magistratures? Les citoyens libres de naissance n'affectaient-ils pas à l'égard des affranchis le mépris le plus insultant? Et si les proconsuls se montraient avarés et cruels à l'endroit des provinciaux, les grands de Rome avaient-ils fait quelque chose pour soulager les misères de l'Italie? Non-seulement les habitants des municipes italiens étaient traités à l'égal des esclaves, mais on fit passer pour des factieux de la pire espèce Tibérius Gracchus et son illustre frère, assassinés avec l'assentiment du sénat, pour s'être efforcés, non sans succès, de reconstituer cette classe moyenne qui à toutes les époques fait la force des sociétés.

» Quels étaient donc, à l'époque de Jules César, les éléments constitutifs de cette république tant vantée? A Rome, une noblesse corrompue et vénale, s'appuyant sur un immense prolétariat, entretenu aux frais de l'État et des candidats aux magistratures; l'Italie dépeuplée et ruinée, partagée entre un petit nombre de propriétaires; les provinces, c'est-à-dire toutes les parties du monde connu, systématiquement rançonnées au profit de quelques familles. Ajoutez à ce tableau, que je ne crois pas chargé, les horreurs des guerres civiles comprises entre le passage du Rubicon et la bataille d'Actium, et vous comprendrez le sentiment de soulagement que dut éprouver l'univers tout entier, lorsqu'on put enfin, grâce à Auguste, jouir des

bienfaits de la paix et d'une justice régulièrement administrée.

» Est-ce à dire, messieurs, que je veuille me constituer devant vous l'apologiste de l'empire romain ? Loin de moi un semblable dessein. Sans doute des écrivains de talent, dont je n'entends contester ni la bonne foi, ni la science, ont tenté, il n'y a pas longtemps, de réhabiliter la mémoire de certains empereurs, dépeints par Tacite sous les couleurs les plus sombres. Sans doute il se peut qu'en plus d'une circonstance, Tacite ait prêté sans le savoir aux acteurs de son drame historique des intentions qui n'étaient pas les leurs. Mais il en est des portraits tracés par ce grand historien, comme de ceux qui sont dus au pinceau de Velasquez ou de Van Dyck : sans connaître les originaux, on est certain qu'ils ressemblent (1). Je suis persuadé que Tibère, Claude et Néron ont dû être, à tout prendre, tels que Tacite les dépeint, et lorsqu'il nous dit solennellement, au début de ses Annales, qu'il fera l'histoire des premiers empereurs sans haine ni complaisance, *sine irâ et studio*, nous n'avons aucune raison plausible pour ne pas l'en croire sur parole.

» D'ailleurs, s'il se déchaîne avec violence contre le despotisme de Domitien, s'il peint des couleurs les plus noires les excès du pouvoir absolu, s'il analyse sans pitié les mobiles secrets qui ont fait agir les tyrans, s'il fait pénétrer jusqu'au fond de leur cœur le scalpel impitoyable de sa froide critique, s'il flétrit toutes les turpitudes et s'il arrache tous les masques, il ne faut pourtant pas croire qu'il soit ce républicain farouche pour lequel on a voulu

(1) Voy. G. BOISSIER, *L'opposition sous les Césars*, pp. 303 et suiv.

le faire passer. Un savant belge (1) a démontré récemment que Tacite n'appartenait nullement à cette fraction d'hommes politiques qui sous l'empire étaient dans l'opposition. Il faisait partie de ce qu'on appellerait de nos jours les modérés ou les hommes du juste milieu. Tandis que les républicains célébraient avec enthousiasme les anniversaires de Brutus et de Cassius, et rêvaient le rétablissement prochain de l'ancien ordre de choses, Tacite accepte la monarchie comme un fait inévitable, comme une forme de gouvernement devenue nécessaire, par suite de l'immense étendue de l'empire (2). Et qu'on ne s'y trompe pas, il s'agit bien, dans la pensée de Tacite, de la monarchie absolue. Quant au régime sous lequel nous avons le bonheur de vivre et qui concilie, avec tant de sagesse, ce qu'il y a de meilleur dans les diverses formes de gouvernement essayées avant notre époque, il n'est pas resté inconnu à Tacite, mais il le considère comme irréalisable ou en tout cas comme ne pouvant durer (3).

» Il se résigne donc à la monarchie absolue, sans méconnaître les abus qu'elle peut présenter. Personne plus que lui n'a flagellé ces abus, et pourtant il ne pousse jamais à la révolution. Loin de là, car il blâme avec force ceux qui, d'après lui, font une opposition factieuse et se jettent au-devant de la mort sans utilité pour la

(1) M. GANTRELLE, dans ses *Contributions à la critique et à l'explication de Tacite* (Paris, Garnier, 1875), pp. 9 et suiv.

(2) TAC. *Hist.* I, 1 : *postquam omnem potentiam ad unum conferri pacis interfuit*. Cf. *ibid.*, ch. 16.

(3) TAC. *Ann.* IV, 33. *Cunctas nationes et urbes populus aut primores aut singuli regunt : delecta ex iis et consociata rei publicae forma laudari facilius quam evenire, vel, si evenit, hand diuturna esse potest*. Cf. POLYBE, VI, 3, et CIC. *de republ.*, I, 29, et *passim*.

chose publique (1). Quel que soit le chef de l'État, qu'il soit bon ou mauvais, qu'il s'appelle Néron, Domitien ou Trajan, il faut se soumettre et ne point murmurer (2). Il n'est pas même permis, lorsqu'on occupe une position éminente, de renoncer complètement à la vie politique (3), et de s'envelopper, à l'instar des stoïciens, dans le manteau de sa vertu, en laissant tranquillement passer l'orage. Non, il faut agir, il faut réaliser, sur un terrain neutre, la plus grande somme de bien possible, en se tenant à égale distance de l'opposition hautaine et de la complaisance servile (4). S'abstenir d'une façon systématique, c'est faire preuve d'un esprit séditieux.

» Tels sont, messieurs, les principes généraux, modérés jusqu'à la timidité, qui ont guidé Tacite dans sa carrière politique aussi bien que dans ses jugements sur l'histoire. Eh bien, lorsqu'un pareil homme apprécie avec tant de sévérité les actes de la plupart des empereurs, nous n'avons, je crois, aucun motif sérieux pour nous inscrire en faux contre l'ensemble de ses peintures.

» Vous le voyez, nous nous trouvons en présence d'un

(1) TAC. Agric. 42 : *Sciant quibus moris est illicita mirari, posse etiam sub malis principibus magnos viros esse, obsequiumque ac modestiam, si industria ac vigor adsint, eorum laudes excedere qui plerique per abrupta, sed in nullum rei publicae usum, ambitiosa morte inclaruerunt.* Cf. GANTR. I. I. pp. 3 et suiv.

(2) TAC. Agric. 3 : *exemptis e media vita tot (quindecim) annis, quibus juvenes ad senectutem, senes prope ad ipsos exactae aetatis terminos per SILENTIUM venimus.*

(3) Tacite exerça plusieurs magistratures : *dignitatem nostram a Vespasiano inchoatam, a Tito auctam, a Domitiano longius provectam non abnuerim.* Hist. I, 1. Cf. GANTR., I. I., p. 11.

(4) TAC. Ann. IV, 20 : *inter abruptam contumaciam et deforme obsequium pergere iter ambitione ac periculis vacuum.*

problème historique dont la solution est fort difficile. Il résulte incontestablement de la lecture de Tacite un sentiment de dégoût à l'endroit de l'empire romain, et d'autre part Tacite reconnaît et proclame lui-même qu'un retour à la république était chose impossible. Faut-il après cela s'étonner du sentiment de profonde tristesse qui déborde dans les écrits du grand historien ? Il n'a pas reconnu dans les faits de l'histoire la main de la Providence conduisant l'homme vers le bien. Il est disposé à croire, sans qu'il veuille l'affirmer, que tout est régi par la fatalité. Les dieux ne se mêlent pas des choses de ce monde (1) et il n'est au pouvoir d'aucun homme de changer la situation (2). La seule lueur d'espoir qui brille au sein de ce chaos désolant, c'est l'avènement d'un bon empereur (3).

» Il est évident — la suite de l'histoire du monde l'a prouvé — que Tacite avait tort de désespérer. Ce n'est pas, je le répète, que je veuille, en quoi que ce soit, infirmer la vérité de ses peintures. Ses tableaux sont très-certainement exacts, mais sont-ils complets ? Il est permis d'en douter. Il s'est placé surtout, et cela était inévitable, au point de vue de la capitale et des grandes familles (4).

(1) TAC. *Ann.* XVI, 33 : *aequitate deum erga bona malaque documenta.*

(2) TAC. *Ann.* IV, 20 : *unde dubitare cogor, fato et sorte nascendi, ut cetera, ita principum inclinatio in hos, offensio in illos, an sit aliquid in nostris consiliis.*

(3) TAC. *Ann.* IV, 8 : *se meminisse temporum quibus natus sit, quam civitatis formam patres avique instituerint : ulteriora mirari, praesentia sequi : bonos imperatores volo expetere, qualescunque tolerare.* Cette manière de voir, que Tacite met dans la bouche de Marcellus Epirius, paraît être celle de l'historien lui-même.

(4) V. GANTH. *Contr.*, p. 10.

Il ne s'est préoccupé que médiocrement du sort des classes inférieures (1) et bien moins encore de la situation des provinces (2). Ce n'est pas l'homme, c'est le citoyen romain, c'est le sénateur dont les idées et les préjugés se reflètent constamment dans son appréciation de l'ensemble des choses.

» Cela étant, je me suis demandé s'il ne serait pas instructif de placer, à côté de l'appréciation de Tacite, celle d'un de ses contemporains, d'un provincial, qui devait évidemment juger les choses à un tout autre point de vue : je veux parler de l'aimable Plutarque, le mieux connu et le plus populaire des écrivains de la Grèce. Plutarque naquit, comme Tacite, vers le milieu du 1^{er} siècle après J.-C. Il a donc vu se succéder, sur le trône des Césars, Néron, Vespasien, Titus, Domitien, Nerva et Trajan. Il était originaire de la ville de Chéronée en Béotie, qui pouvait, il est vrai, se vanter d'un passé glorieux, mais qui était si petite à l'époque de Plutarque que celui-ci ne voulait pas, disait-il, la quitter pour ne pas la rendre plus petite encore (3). Appartenant à une famille aisée et lettrée, Plutarque s'occupa, dès sa tendre jeunesse, d'études philosophiques et littéraires. Grâce à ses habitudes studieuses, ses amis l'appelaient en badinant le

(1) Tacite n'aime pas le peuple : *haec at que talia plebi volentia fuere, voluptatum cupidine et, quae praecipua cura est, rei frementariae angustias — metuenti*. Ann. XV, 36.

(2) Tacite approuve hautement un discours de Paetus Thræsea dirigé contre la *provincialium superbia*. Ann. XV, 20 et 21.

(3) PLUT. *vita Dem.* 2. Dans sa remarquable *Histoire de la Grèce sous la domination romaine*, M. Petit de Julleville a bien mal interprété ce passage, p. 292.

philosophe, et on le considérait chez lui comme l'oracle de la maison.

» Il fit plusieurs voyages, qui se prolongèrent pendant des années. Nous le trouvons, tour à tour, à Athènes, qui alors encore était regardée comme la principale école de philosophie, à Alexandrie en Égypte, et finalement à Rome. C'est surtout dans cette dernière ville qu'il demeura longtemps. Il était apparemment chargé d'y remplir une mission politique, c'est-à-dire, de défendre auprès du sénat les intérêts de sa ville natale, comme déjà précédemment il avait été envoyé comme ambassadeur auprès du proconsul de sa province.

» Il donna à Rome des conférences sur des sujets philosophiques, et la preuve que ces conférences eurent un grand succès, c'est que nous y voyons assister entre autres Arulénus Rusticus, cet illustre stoïcien, qui fut mis à mort par Domitien pour avoir publié un éloge de Paetus Thrasea, cet autre stoïcien non moins illustre, qui, à l'époque de Néron, périt victime de ses aspirations libérales, quoiqu'il fût la vertu même, *virtus ipsa*, comme s'exprime Tacite.

» Nous trouvons encore parmi les auditeurs assidus de Plutarque son ami Paccius, un des plus brillants avocats de Rome, qui était en très-bons termes avec l'empereur Vespasien. D'autres personnages, tout aussi distingués, tels que Sosius Sénécion, consul sous Trajan, Mestrius Florus, ancien consul, Fundanus, l'ami de Pline le Jeune, étaient au nombre des familiers de Plutarque.

» Plus tard il retourna à Chéronée, où il partageait son temps entre ses nombreux travaux littéraires, les leçons de philosophie qu'il donnait gratuitement à des jeunes gens de famille et les modestes fonctions administratives dont il resta chargé jusqu'à un âge avancé. Nous le trou-

vons tantôt comme archonte de sa ville natale, tantôt comme inspecteur des travaux publics, s'occupant, comme il nous le dit lui-même, à mesurer de la tuile ou à faire voiturer du ciment et des pierres. Plutarque était aussi revêtu d'une dignité sacerdotale. Il paraît avoir eu l'inspection de l'oracle de Delphes et il s'occupa, pendant de longues années, de l'organisation des jeux pythiques, auxquels il portait le plus vif intérêt. C'est au milieu de ces occupations multiples, toutes consacrées au culte de la Divinité et au bonheur de ses semblables, que la mort vint doucement le surprendre. C'était, comme on l'a dit, la fin d'un beau jour (1).

» Ainsi qu'on vient de le voir par cette esquisse trop rapide, Plutarque n'a pas eu à se plaindre du sort. Il n'a connu ni l'aiguillon de la misère, ni les déceptions d'une ambition inassouvie. Il se trouvait par conséquent dans d'excellentes conditions pour juger les hommes et les choses avec autant de bienveillance que d'impartialité.

» D'autre part, quoiqu'il n'eût pas assurément le souffle du génie, il était suffisamment instruit, il avait assez voyagé et s'était trouvé en contact avec assez de personnes distinguées pour pouvoir se rendre compte de la situation de l'empire romain. Voyons donc de quelle manière il apprécie cette situation.

» D'abord, en fidèle disciple de Platon, il est un par-

(1) Pour les détails de la vie de Plutarque, v. *Leben, Schriften und Philosophie des Plutarch von Chaeronea*, von Dr. RICHARD VOLKMANN. Berlin, 1869, 2 vol. in-8°. — *De la morale de Plutarque*, par O. GRÉARD. Ouvrage couronné par l'Académie française. Paris, 2^e édit 1874; in-8°. Dans ce beau travail les opinions de Plutarque sont comparées principalement avec celles de Sénèque.

tisan très-décidé du système monarchique. Ce n'est pas qu'il juge avec passion les autres formes de gouvernement; au contraire, il est persuadé qu'un homme sage et actif peut se rendre utile aussi bien dans l'aristocratique Lacédémone que dans la démocratique Athènes. Mais, si on lui donnait le choix, comme à un musicien entre les divers instruments, il n'hésiterait pas un instant à donner la préférence à la monarchie, « comme celle qui seule, dit-il, peut supporter celui plus parfait et plus aigu son de la vertu sans se laisser, ou par force, ou par grâce et faveur, accommoder à l'utilité (1). »

» Sans doute, et Plutarque n'a pu se le dissimuler, la forme monarchique est exposée à dégénérer en tyrannie; mais l'oligarchie peut de même dégénérer en despotisme et la démocratie en licence (2). Le danger est donc partout identique et il faut, pour le conjurer, recourir à des mesures efficaces. Dans la monarchie, il importe au plus haut degré que le prince soit entouré de bons conseillers. Si l'on ne peut pas toujours espérer, comme le voudrait Platon, que les philosophes soient appelés à régner, il faut tout au moins que les philosophes soient placés sur les marches du trône (3).

» Mais que faire lorsque, comme le dit Tacite à propos de Domitien, le monarque expulse de l'empire les maîtres qui enseignent la sagesse, et qu'il envoie en exil tous ceux qui s'occupent du culte de l'esprit (4)? Faut-il alors se

(1) PLUT. *de mon.* 4, 4, traduction d'Amyot. La traduction de M. Gérard, l. I. p. 209, n'est pas tout à fait exacte.

(2) *Ibid.* III, 4.

(3) PLUT. *Max. cum princ.* 1 et 4.

(4) TAC. *Agric.* 2.

désespérer? Faut-il s'abandonner à la désolante croyance que les choses de ce monde ne sont régies que par l'aveugle destin ?

» Nullement, car Plutarque croit en Dieu (1), il a foi dans l'action de la Providence. Dans un traité devenu célèbre, grâce à Joseph de Maistre, il s'efforce de démontrer que, même en ce monde, la cause de la justice finit toujours par l'emporter. Si la vengeance divine se fait parfois attendre longtemps, elle n'en est pas moins certaine et n'en sera pas moins efficace (2). Car le monarque, quoiqu'il soit le maître des hommes, est soumis à la loi, qui émane de la Divinité. C'est la loi qui commandera au prince, non une de ces lois qu'on écrit dans des livres ou qu'on grave sur le bois, mais la loi innée, la loi qui vit au fond de la conscience, la raison (3).

» Le gouvernement d'un seul, tel que le préconise Plutarque, c'est donc la monarchie tempérée, non par de sages institutions, mais par la raison, c'est-à-dire, par la philosophie. Cet idéal était-il réalisé par l'empire romain?

» Plutarque nous apprend lui-même que Néron assassina sa mère et qu'il faillit, par sa folie, détruire de fond en comble le gouvernement de Rome (4). C'est lui-même qui nous dit encore que Domitien fit mettre à mort son ancien auditeur, son ami et commensal, Arulénus Rusticus (5). Comment concilier des faits aussi monstrueux avec ses vues sur l'excellence de la monarchie absolue?

(1) PLUT. *De EI ap. Delph.* 20.

(2) PLUT. *De sera num. vind.* 9, 10, 11.

(3) PLUT. *Ad princ. inerud.* 3.

(4) PLUT. *Vita Ant.* 87.

(5) PLUT. *De curios.* 15.

Selon toute apparence, ces faits et d'autres semblables ne sont pour lui que des accidents secondaires, pareils aux bouleversements de la nature, qui n'ébranlent en rien sa foi en la Providence.

» Dans son ensemble, la situation du monde lui paraît très-satisfaisante. Il admire franchement et de tout cœur le gouvernement de Rome. Devançant la pensée de Bossuet et de plusieurs des plus grands penseurs des temps modernes, il considère le développement de la puissance romaine comme un fait providentiel. Si les Romains sont devenus les maîtres du monde, ils l'ont certes mérité par leur constante vertu, mais il a fallu aussi l'intervention de la Divinité pour réaliser ce qu'il appelle « la plus belle des œuvres humaines (1). » *La plus belle des œuvres humaines*, voilà donc comment Plutarque envisage l'empire romain. Et en quoi réside la beauté de ce gouvernement? Avant tout et surtout dans la paix.

» Assurément Plutarque n'était pas insensible aux hauts faits militaires par lesquels s'étaient illustrés ses ancêtres. Malgré son admiration pour Rome, il est resté Grec jusqu'au fond de l'âme et son patriotisme s'émeut jusqu'à l'éloquence lorsqu'il rencontre sous sa plume les grands noms de Miltiade, de Thémistocle, d'Alexandre. Mais il n'en considère pas moins comme une période de troubles chaotiques toute l'histoire de la Grèce antérieure au gouvernement de Rome (2). D'ailleurs si, depuis les guerres de Macédoine, la Grèce tout entière s'était débattue contre Rome dans les convulsions de l'agonie, c'était sur-

(1) PLUT. *De fort. Rom.* 2.

(2) *Ibid.*

tout la Béotie, ce petit coin de terre si cher au cœur de Plutarque, qui avait été éprouvée par la guerre. Rançonnée tour à tour par César et Pompée, par les triumvirs et les républicains, elle avait été finalement dépouillée de tout. Il ne lui restait plus ni hommes, ni argent, ni bêtes de somme. Le bisaïeul de Plutarque aimait à raconter que ses concitoyens avaient été contraints sous le fouet de transporter sur leurs épaules jusqu'au port d'Anticyre une charge de blé destinée à la flotte d'Antoine (1).

» Désormais rien de pareil ne pouvait plus arriver, et pour la plupart des régions qui bordent le bassin de la Méditerranée, Auguste et ses successeurs avaient le droit de dire : L'empire c'est la paix. Telle est l'opinion de Plutarque aussi bien que celle de Tacite, et c'est là qu'il faut chercher le point de départ de ses opinions politiques.

» Pour Plutarque, en matière de gouvernement, la paix est le souverain bien. Quant à la liberté, il s'en préoccupe beaucoup moins. Les cités, dit-il, en ont autant qu'il plaît aux empereurs de leur en donner, et il vaut peut-être mieux qu'elles n'en aient pas davantage (2). Est-ce à dire qu'il n'ait aucun souci de la dignité humaine et qu'il l'ait sacrifiée aux intérêts de la paix et du bien-être matériel ?

» Ce serait bien mal interpréter sa pensée. Il s'élève au contraire avec force contre le servilisme de ceux qui faisaient à tout propos intervenir le pouvoir central dans le règlement des affaires administratives (3).

» Il se plaint, non sans amertume, de ceux qui se rendent

(1) GRÉARD, l. I. p. 199.

(2) PLUT. *Praec. reip. ger.* 32, 8.

(3) *Ibid.* 19, 1.

à la cour ou dans les antichambres des grands pour y mendier des emplois lucratifs ou de vaines distinctions (1).

» On serait donc mal venu à ranger Plutarque dans la catégorie des flatteurs (2). Le philosophe, c'est-à-dire l'homme de bien, doit avoir le courage de faire entendre la vérité au prince aussi bien qu'au peuple. Cela est sans doute parfois très-difficile et exige de nombreuses précautions : il faut savoir épier l'occasion et le moment favorable (3), étudier le caractère de ceux auxquels on s'adresse et surtout ne se laisser jamais entraîner à la violence, mais se contenter d'atteindre son but peu à peu. En effet, dit-il, « de vouloir entreprendre de changer du premier coup ou de réformer à sa mode la nature de tout un peuple, il n'est ny facile ny seur : parce qu'il y faut un long temps et une grande autorité et puissance : mais il faut faire ainsi que fait le vin en nostre corps, lequel au commencement est vaincu et maistrisé par le naturel de celui qui le boit, mais puis après l'eschauffant petit à petit et se meslant dedans nos veines, il vient à le transmuier et à le transformer en soy-mesme (4). » Ce qui est vrai du peuple, l'est à plus forte raison du monarque. Certes, il faut avoir le courage de défendre ses concitoyens contre les empiétements des fonctionnaires de l'empire, et lorsqu'ils sont en danger, alors même qu'ils seraient coupables et qu'on serait soi-même innocent, il ne faut point les abandonner, mais s'associer à leur cause (5). Toutefois il convient de le

(1) PLUT. *Praec. reip. ger.* 8, 4.

(2) PLUT. *Maxime cum princ.* 3, 4.

(3) *Ibid.* 2, 14.

(4) PLUT. *Praec. reip. ger.* 3, 3, trad. d'Amyot.

(5) *Ibid.* 19, 10.

faire avec modération et de ne jamais oublier, lorsqu'on plaide, qu'au-dessus de la couronne du magistrat se trouve placée la bottine du sénateur (1). Le magistrat de province doit imiter l'acteur qui, tout en exprimant les sentiments appropriés à son rôle, ne se laisse pas entraîner en dehors des lois de la rythmique, sans quoi il lui arrivera, non pas d'être sifflé par le public, mais de payer de l'exil ou de la mort ses paroles imprudentes. La liberté des temps anciens est perdue sans retour, et de même, dit Plutarque, qu'on rit des petits enfants qui chaussent les souliers de leurs parents, on se moque à bon droit de ceux qui, sous le gouvernement de Rome, ont sans cesse à la bouche les noms glorieux de Marathon, de l'Eurymédon, de Platée. Il faut abandonner ces exemples aux déclamations des sophistes, qui jettent le peuple dans de vaines agitations. Tout cela est hors de propos (2).

» Les temps de la grande politique sont passés. Mais il appartient à chacun de faire du bien dans sa ville natale, et sous ce rapport l'honnête homme n'a pas le droit de s'abstenir.

» L'activité politique du citoyen doit donc s'exercer et se concentrer dans le municipale. Les règles tracées à cet égard par Plutarque sont encore vraies après dix-huit siècles, et les conseils ingénieux donnés, à l'époque de Trajan, par l'inspecteur des travaux de la petite ville de Chéronée seront encore aujourd'hui médités avec fruit par les administrateurs des plus grandes cités. Je ne veux pas abuser de vos moments en vous les faisant connaître, d'autant plus qu'ils perdraient leur charme et, si je puis ainsi

(1) PLUT. *Praec. reip. ger.* 17, 5.

(2) *Ibid.* 17, 6, 7, 10.

dire, leur saveur à être exposés d'une façon écourtée. Mais je suis persuadé que nul ne lira sans agrément ni profit les préceptes de gouvernement du moraliste Béo-tien.

» En résumé, les opinions politiques de Plutarque ne sont assurément pas celles d'un héros : ce sont plutôt celles d'un honnête bourgeois, sachant envisager les choses comme elles sont et n'essayant pas de se hausser à la taille des géants. Et en qualifiant Plutarque de bourgeois, je ne veux assurément rien dire d'offensant pour sa mémoire ; au contraire, j'ai en vue cette sagesse pratique, ce bon sens, cette modération, ce sentiment de la mesure en toutes choses qui caractérisent ses préceptes moraux.

» D'ailleurs, s'il fait trop bon marché de la liberté politique et s'il montre une résignation qui nous paraît excessive, il trouve peut-être son excuse dans les bienfaits du règne de Nerva et de Trajan, qui avaient réussi, d'après Tacite lui-même, à concilier la liberté et l'empire (1), et dont le gouvernement faisait déjà pressentir cet âge d'or qu'on appelle le siècle des Antonins.

» Mais il est temps d'en finir en revenant à notre point de départ. Les opinions politiques de Plutarque nous fournissent-elles un élément sérieux pour apprécier l'empire romain ? La réponse à cette question me paraît implicitement contenue dans les idées que je viens d'exposer.

» L'empire romain, pendant les deux premiers siècles, n'est pas aussi mauvais, considéré dans son ensemble, qu'on serait tenté de le croire d'après les peintures fidèles,

(1) *Agric. 3 : Quamquam — Nerva Caesar res olim dissociabiles miscuerit, principatum ac libertatem, augeatque quotidie felicitatem temporum Nerva Trajanus.*

mais incomplètes, de Tacite. Au point de vue matériel, les provinces étaient bien plus heureuses qu'elles ne l'avaient jamais été du temps de la république. La justice y était beaucoup mieux administrée et l'on y jouissait tout au moins de la même somme de liberté ; mais la loi, au lieu d'être l'expression de la volonté nationale, était octroyée par le pouvoir souverain. Quoique le droit de cité fût successivement étendu à la presque totalité de l'empire, quoique de nombreux provinciaux fussent appelés au sénat, le gouvernement resta étranger à la nation. En payant les impôts, en s'enrôlant dans les légions, ce n'était pas pour elle-même que la nation se battait et payait. Le gouvernement ne sortait pas des entrailles du peuple ; ce n'était pas lui-même qui se gouvernait par ses représentants ; il était gouverné de haut et de loin. Et lorsque, plus tard arrivèrent les barbares, les provinciaux assistèrent impassibles à la destruction d'un pouvoir qui leur était indifférent.

» Il n'y a que le patriotisme qui engendre des prodiges, et jamais le patriotisme n'a été le fruit de la tyrannie, qu'elle soit exercée par la république ou par la monarchie absolue. C'est ce que le gouvernement de Rome n'a pas réussi à comprendre, ni à l'époque républicaine, ni du temps de l'empire. Le patriotisme ne peut exister que là où la nation elle-même est associée au gouvernement de l'État. Dans un État immense, comme l'empire romain, le gouvernement direct par le peuple était chose impossible. Le seul moyen d'y faire sortir la loi du sein de la nation eût été la mise en pratique du système représentatif. Tel paraît avoir été, jusqu'à un certain point (1), le dessein de Jules César.

(1) V. MOMMSEN, *Roem. Gesch.*, 6^e édit., III, p. 489.

» Sans doute, dans l'empire romain le système représentatif ne pouvait être appliqué qu'à condition de mettre l'Italie et les provinces sur le pied d'une parfaite égalité. Cette idée, que nous trouvons en germe dans la politique de Caius Gracchus, fut énergiquement repoussée par le sénat. Reprise plus tard par Jules César, elle fut peu à peu appliquée à l'empire. Mais il ne vint à l'esprit ni d'Auguste(1), ni d'aucun de ses successeurs, de mettre en pratique le système de la représentation nationale, tel qu'il avait été, selon toute apparence, conçu par Jules César. C'est là qu'il faut chercher la cause véritable de l'effondrement de l'empire romain, dont on a dit avec raison que c'était un colosse aux pieds d'argile. C'est par la base que péchait cet immense pouvoir. Il ne s'appuyait pas sur la confiance du peuple. Il n'avait pas réussi à jeter des racines dans le sol. Tout le monde, comme le dit si bien Plutarque, sentait au-dessus de sa tête la bottine du proconsul ou du propréteur. On avait la paix, mais on n'était pas maître chez soi; on avait l'ordre, mais on ne se sentait pas libre. Nous touchons ici à la solution du problème soulevé au commencement de cette étude. Tacite et Plutarque ont raison l'un et l'autre : quoique placés à des points de vue différents, ils concluent tous les deux à la nécessité de l'empire.

» Ce dont l'univers avait besoin, c'était la paix à tout prix, et c'est ce que la république ne pouvait lui donner, grâce à la fureur avec laquelle s'y combattaient les partis. Pour être logique, il faut donc avoir le courage d'affirmer qu'en égard à la situation de l'Italie et des provinces, la substitution de l'empire à la république fut un remède

(1) Voy. cependant SUÉT. *Aug.* 46, et BOISSIER, l. l. p. 54.

nécessaire, qui, comme tel, produisit un bien relatif (1).

» Mais c'était un bien chèrement acheté. La monarchie absolue renfermait en principe un mélange de bien et de mal. Tacite a surtout mis en relief les abus, parfois monstrueux, de cette forme de gouvernement, dont les grands avantages, à l'époque où l'on se trouvait, ont particulièrement frappé l'esprit de Plutarque. Leurs appréciations, loin de se contredire, se complètent. Mais ce qu'ils n'ont vu ni l'un ni l'autre, — et c'est ce qui prouve une fois de plus que presque nul homme n'est supérieur à son siècle, — c'est que la garantie la plus efficace du maintien simultané de l'ordre et de la liberté doit être cherchée dans le système représentatif, qui se concilie aussi bien avec la république qu'avec la monarchie constitutionnelle. »

L'assemblée a également applaudi cette intéressante communication.

M. le secrétaire perpétuel a proclamé, de la manière suivante, les résultats du concours annuel de la classe et des élections, ainsi que le résultat des concours pour les prix quinquennaux.

Concours annuel de la classe.

Un mémoire écrit en flamand et portant la devise : *La liberté est capable de produire de grandes choses* (D'ALEMBERT), avait été reçu en réponse à la deuxième question :

On demande une étude historique sur les institutions de

(1) Voy. MOMMSEN, l. I. p. 478.

charité en Belgique, depuis l'époque carlovingienne jusqu'à la publication du concile de Trente.

Conformément aux conclusions des rapports des commissaires chargés d'examiner ce mémoire, la classe a décidé qu'il n'y avait pas lieu de décerner le prix.

— Un mémoire portant pour devise : *Venandi studium cole!*... (OVIDE), avait été envoyé en réponse à la troisième question :

Faire l'histoire du droit de chasse et de la législation sur la chasse en Belgique et dans le pays de Liège.

La classe, partageant l'opinion favorable de ses trois commissaires, a décerné la médaille de six cents francs à l'auteur de ce mémoire, M. Amédée Faider, juge au tribunal de première instance de Bruxelles.

4^e période du prix de Stassart pour une notice sur un Belge célèbre.

Deux mémoires, le premier écrit en flamand et portant pour devise : *Labore*, le second écrit en français et portant pour devise : *Ardore et Constantia, Esperant mieus*, ont été reçus pour la 4^e période de ce concours, offrant un prix de six cents francs à l'auteur de la meilleure notice consacrée à Christophe Plantin, ses relations, ses travaux et l'influence exercée par l'imprimerie dont il fut le fondateur.

Conformément aux rapports des commissaires, la classe

a décerné le prix à l'auteur du travail portant pour devise : *Labore*, qui est l'œuvre de M. Max Rooses, professeur à l'Athénée royal de Gand.

MM. Amédée Faider et Max Rooses sont venus recevoir leurs récompenses aux applaudissements de l'auditoire.

PRIX QUINQUENNAUX.

Le jury chargé de juger les dernières périodes des concours quinquennaux, a décerné *le prix de littérature flamande*, à l'œuvre : Ernest Staas, *Schetsen en beelden*, de M. Anton Bergmann, en son vivant avocat, à Lierre; *le prix d'histoire nationale* à M. Th. Juste, membre de l'Académie, pour l'ensemble de ses travaux sur l'histoire nationale, et notamment pour ses études sur la révolution de 1830 et l'établissement de la monarchie belge; et *le prix des sciences morales et politiques*, à M. Laurent, professeur à l'Université de Gand, pour les quinze premiers volumes de son ouvrage intitulé : *Principes de droit civil*.

ÉLECTIONS.

La classe avait eu le regret de perdre, le 15 février 1875, l'un de ses membres titulaires, M. Adolphe Borgnet.

Dans sa séance du 8 de ce mois, elle a appelé par ses suffrages M. J. Heremans, déjà correspondant, à remplir cette place.

Elle a élu , en même temps , associés : M. Égide Arntz, professeur à l'Université de Bruxelles, et M. le marquis de Godefroy Menilglaise , homme de lettres , à Lille.

M. Stecher, professeur à l'Université de Liège, a été élu correspondant.



CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 10 mai 1876.

M. GEVAERT, directeur.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. L. Alvin, *vice-directeur* ; G. Geefs, H. Vieuxtemps, C. Fraikin, E. Fétis, Edm. De Busscher, J. Portaels, Aug. Payen, le chevalier L. de Burbure, J. Franck, Ad. Siret, J. Leclercq, Ern. Slingeneyer, Alex. Robert, Ad. Samuel, Ad. Pauli, G. Guffens et F. Stappaerts, *membres*.

CORRESPONDANCE.

M. le secrétaire perpétuel donne lecture d'une lettre par laquelle M. le général De Man lui fait savoir que son frère, étant malade, ne pourra pas assister aux séances académiques du mois de mai.

— M. le Ministre de l'Intérieur fait parvenir pour la Bibliothèque, comme suite à ses précédents envois, un exemplaire de la livraison pour 1875 (11^e année) de la publication intitulée : *Le trésor musical*, par M. R. Van Maldeghem ; in-4°. — Remercîments.

— La classe renvoie à l'examen de MM. Siret, Stap-
paerts et Portaels une note de M. Emm. Neefs intitulée :
L'OEuvre de P.-P. Rubens, à Malines.

ÉLECTIONS.

D'après l'article 39 du règlement général, la classe est
appelée à désigner son délégué annuel auprès de la Com-
mission administrative. Elle continue ce mandat, pour l'an-
née 1876-1877, à M. Edm. De Busscher, membre sortant.

RAPPORTS.

*Sur les 6^{me} et 7^{me} rapports semestriels de M. J. Cuypers ,
lauréat du grand concours de sculpture en 1872; rapport
de MM. J. Geefs et Fraikin.*

A la demande de M. le Ministre de l'Intérieur, et
conformément aux dispositions du règlement des grands
concours, la classe avait renvoyé à l'examen de MM. J. Geefs
et Fraikin les sixième et septième rapports semestriels de
M. J. Cuypers, lauréat du grand concours de sculpture
de 1872. M. le Ministre avait exprimé le désir de recevoir
les avis et considérations de la classe concernant ces docu-
ments.

« Après avoir examiné ces pièces, nous avons remarqué,
disent MM. Geefs et Fraikin, que le lauréat consacre la
plus grande partie de ses rapports à citer les statues qu'il
a vues, les salons et les musées où elles se trouvent; il

indique également quelques restaurations exécutées soit aux draperies, soit aux diverses parties des statues, et les reproductions faites d'après des œuvres de statuaires grecs. Ses communications contiennent encore quelques appréciations sur certaines œuvres, qui sont peu étudiées et peu approfondies.

» Toute réflexion faite, nous croyons que le lauréat n'a pas compris tout l'intérêt qu'il aurait à faire des rapports détaillés sur les antiques, ce qui constituerait pour lui un enseignement esthétique et artistique qu'il ne pourra mieux se procurer que dans les musées des œuvres mêmes qui nous restent de l'antiquité, enseignement qui doit être le but de ses voyages.

» Les œuvres de la statuaire grecque ou romaine sont tellement variées, qu'on est pour ainsi dire obligé de faire une étude particulière de chaque statue; il serait bon, également, que le lauréat comparât les statues entre elles et nous expliquât, dans ses rapports, les différences de style, d'expression et de travail existant entre ces œuvres.

» Nous croyons donc nécessaire de conseiller au lauréat de bien analyser et étudier chaque œuvre antique, afin d'en approfondir le sentiment poétique ou dramatique; il exposera, en même temps, la beauté de formes, de dessin si ferme et si correct, le style et le caractère sévères ou gracieux, et surtout l'expression des figures et le sentiment de mouvement ou de maintien de chaque statue. Il remarquera le choix judicieux que les artistes grecs ont su faire dans la nature et la façon dont ils l'ont comprise, tout en gardant le type et le caractère de la statue qu'ils avaient à représenter.

» Nous n'exigeons naturellement pas que le lauréat analyse toutes les statues qu'il a pu voir, mais qu'il nous

expose ses propres idées et le sentiment qu'ont produit sur lui les œuvres qui l'ont particulièrement frappé, après en avoir fait une étude approfondie. »

Ce rapport sera transmis à M. le Ministre de l'Intérieur.

M. Portaels, en appuyant l'avis émis par ses deux honorables confrères, saisit cette occasion pour ajouter que la classe ne saurait être assez sévère dans l'appréciation qu'elle est chargée de faire des copies envoyées au gouvernement par les lauréats.

Il demande que le rapport de MM. Geefs et Fraikin soit inséré dans les *Bulletins*, afin, dit-il, de lui donner plus de publicité, et de faire connaître, de cette manière, au public combien l'Académie s'intéresse à l'œuvre des grands concours. — Adopté.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

M. Alvin annonce que la Commission pour la liste des œuvres d'art à reproduire par les lauréats des grands concours pendant leur séjour à l'étranger, convoquée pour la veille, a continué la mission dont elle a été investie par la classe, conformément à l'article 17 de l'arrêté royal du 22 mai 1875, réorganisant les grands concours de peinture, de gravure, d'architecture et de sculpture.

Malheureusement elle n'était pas en nombre suffisant pour arrêter définitivement la liste des œuvres d'art. Il a été décidé, dans cette deuxième réunion, qu'il serait fait une liste préalable, qui se complétera successivement. On a fait remarquer, à ce sujet, que ce qu'il importait surtout

c'était d'avoir à Bruxelles des copies d'œuvres d'artistes belges dont on ne possède pas de travaux.

MM. J. Geefs et Fraikin ont déjà remis la liste des statues antiques dont la copie pourrait être recommandée aux artistes. M. De Keyser, chargé, conjointement avec M. Galait, de s'occuper des tableaux, a communiqué une liste qu'il désire soumettre à son collègue avant qu'elle ne soit adoptée. M. Franck, désigné avec M. J. Leclercq pour déterminer les sujets de gravure à reproduire, dépose la liste des œuvres dont les artistes pourraient avoir à s'occuper.

M. Alvin termine en faisant appel à tous les membres de la classe, afin qu'ils veuillent bien communiquer à la Commission leurs observations au sujet des copies.

La Commission sera convoquée le jour de la prochaine séance de la classe pour continuer son travail.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Steur (Charles). — Le touriste moderne. Voyage en Europe et en Asie Mineure, 1855 à 1867. Second volume. Voyage en Russie (1867). Bruxelles, 1876 ; vol. in-8°.

De Koninck (L.-G.). — Recherches sur les fossiles paléozoïques de la Nouvelle-Galles du sud (Australie). Texte et atlas. Bruxelles, 1876 ; vol. in-8° et atlas in-4°.

Witte (J. de). — Histoire de la monnaie romaine par Théodore Mommsen, traduite de l'allemand par le duc de Blacas, tome IV^{me}. — Le Dieu tricéphale gaulois. Note lue à l'Aca-

démie des inscriptions et belles-lettres. Paris, 1875; vol. et extrait in-8°.

Witte (J. de) et Lenormant (Fr.). — Extraits de livraisons de la Gazette archéologique comprenant divers de leurs travaux. Paris; feuilles in-4°.

Witte (J. de) et Longpérier (Adrien de). — Revue de numismatique, nouvelle série, tome XV, année 1874, n^{os} 3 et 4. Paris; in-8°, 2^{me} édit.

Bellynck (A.). — Catalogue des plantes soit spontanées, soit cultivées en grand observées en Belgique, à l'usage des herborisations. Namur, Bruxelles, 1876; br. pet. in-8°.

Croizier (Le comte de). — Les intérêts européens en Asie. La Perse et les Persans. — Étude historique sur les monuments de l'ancien Cambodge avec un aperçu général sur l'architecture Khmer, etc. Paris, 1875, 1875; 2 vol. in-8°.

Diegerickx (Alphonse). — Essai de bibliographie yproise. Étude sur les imprimeurs yprois. XVII^e siècle, 2^e fasc. Ypres, 1876; in-8°.

Falisse (V.) et Graindorge (J.). — Traité d'algèbre élémentaire, seconde partie, 2^{me} édition. Mons, 1876; vol. in-8°.

Graindorge (J.). — Questions de licence ès sciences mathématiques. Paris, 1876; extrait in-8°.

Hanzen (Le Dr C.-J.). — Ons dietsch of het Nederduitsch in Duitschland. Gand, 1876; extr. in-8°.

Miot (Le Dr Léopold G.-C.-F.). — Recherches physiologiques sur l'innervation du cœur. Bruxelles, 1876; extrait in-8°.

Scheler (Aug.). — Trouvères belges du XII^e au XIV^e siècle. Chansons d'amour, jeux-partis, pastourelles, dits et fabliaux publiés d'après les manuscrits, et annotés. Bruxelles, 1876; vol. in-8°.

Steurs (F.). — De toren van Sint-Rombautskerk te Mechelen, 1^{ste} aflevering. Malines, 1876; vol. in-8°.

Tamin-Despalles (Le Docteur). — Coup d'œil sur les indica-

tions, les contre-indications et l'usage des eaux minérales de Contrexéville (Vosges), 6^{me} édition. Bruxelles; br. in-8°.

Van Maldeghem (R.-J.). — Trésor musical. Musique religieuse, XI^{me} année, 1875. Bruxelles; in-4°.

Van Tricht (Victor). — La Bibliothèque des écrivains de la Compagnie de Jésus et le P. Augustin de Backer. Louvain, 1876; vol. in-8°.

Académie royale de médecine de Belgique. — Bulletin, 5^{me} série, tome X, n^{os} 3, 4 et 5, année 1876. — Mémoires couronnés (in-8°) tome III, 5^{me} fasc. Bruxelles, 1876; 4 fasc. in-8°.

Société royale de botanique de Belgique. — Bulletin, tome XIV, n^o 3. Bruxelles, mai 1876; gr. in-8°.

Dépôt de la Guerre de Belgique. — Grandeur et forme de la terre déterminées par les mesures d'arc. Bruxelles, mai 1876; br. in-8° (2 exemplaires).

Société d'émulation pour l'étude de l'histoire et des antiquités de la Flandre à Bruges. — Annales, 3^{me} série, tome X, n^{os} 3 et 4. Bruges; liv. in-8°. — Histoire d'Oudenbourg, accompagnée de pièces justificatives comprenant le cartulaire de la ville et de nombreux extraits des comptes communaux, par *E. Feys* et *D. van de Castele*, tome I, 3^{me} liv.; tome II, 3^{me} liv. (2 exemplaires). — Troubles religieux du XVI^e siècle dans la Flandre maritime, 1560-1570, par *de Coussemaker*. Tomes 1 et 2. Bruges; 6 liv. in-4°.

Messenger des sciences historiques, année 1876, 1^{re} liv. Gand; in-8°.

Cercle archéologique du pays de Waes à St-Nicolas. — Annales, tome V, 1^{re} livr., décembre 1875. St-Nicolas; in-8°.

De Vries (M.) en Verwijs (Dr E.). — Woordenboek der Nederlandsche taal, 2^{de} Reeks, 8^{ste} Aflevering (onbevroed-onderdrukken). La Haye, 1875; in-8°.

Musée Teyler à Harlem. — Archives, vol. IV, fasc. I. Harlem, 1876; gr. in-8°.

Société hollandaise des sciences à Harlem. — Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, tome XI, 2^{me} et 3^{me} liv. — Notice historique et liste des publications de la Société depuis sa fondation en 1752 (1^{er} janvier 1876). Harlem; 2 liv. et br. in-8°.

Université de Leyde. — Annales Academici, 1871-1872. Leyde; 1875; vol. in-4°.

K. natuurkundige vereeniging in Nederlandsch-Indië, Batavia. — Natuurkundig Tijdschrift, deel 54, 7^{de} serie, deel IV. Batavia, 1874; vol. in-8°.

Oudemans (J.-A.-C.). — Die Triangulation von Java ausgeführt vom personal des geographischen dienstes in Niederlandisch Ost-Indien, 1^{te} Abtheilung. Batavia, 1875; vol. gr. in-4°.

Société géologique du Nord, à Lille. — Annales, III, 1875-1876. Lille, 1875; in-8°.

Geslain (Théodomir). — La littérature contemporaine en province. Portraits biographiques et littéraires. Mouvement littéraire. Mortagne, 1876; vol. in-8°, 2^{me} édition.

Baye (J. de). — Grottes de la vallée du Petit-Morin. — Les grottes à sculptures de la vallée du Petit-Morin (Marne). — Notice sur les grottes préhistoriques de la Marne. — L'art étrusque en Champagne. — La trépanation préhistorique. Tours et Paris, 1875, 1876; 5 extraits in-8°.

Delesse et de Lapparent. — Revue de géologie, tome XIII. Partie insérée dans les Annales des mines. (Extraits de géologie pour les années 1874 et 1875). Paris; in-8°.

Egger (E.). — Observations sur le genre de drame appelé Satirique (1875). — Association pour l'enseignement secondaire des jeunes filles fondée à la Sorbonne en 1867 (année scolaire 1875-1876). — Des documents qui ont servi aux anciens historiens grecs (1875). — Les substantifs verbaux formés par apocope de l'infinif (2^{me} édition, 1875). Paris; 5 extraits et br. in-8°.

Le Blant (Edmond). — Lepelletier de Saint-Fargeau et son meurtrier. Documents inédits. — Tablai égyptiennes à inscriptions grecques. — Observations sur une lettre signée Lucius Simplex. — Les larmes de la prière. Paris, 1874-1876; 3 extraits in-8° et ext. in-4°.

Mannheim (A.). — Démonstration géométrique d'une relation due à M. Laguerre. — Recherches sur la surface de l'onde. — Nouvelles propriétés géométriques de la surface de l'onde, qui s'interprètent en optique. Paris, 1875, 1876; 2 ext. in-4° et ext. in-8°.

Planchon (J. E.). — Des limites de la concordance entre les formes, la structure, les affinités des plantes et leurs propriétés médicinales (1851). — Histoire botanique et horticole des plantes dites Azalées de l'Inde (1854). — Pierre Richer de Belleval, fondateur du jardin des plantes de Montpellier (1869). — Maladie de la vigne. Le Phylloxera. Instructions pratiques (1870). — Les vignes américaines, leur culture, leur résistance au Phylloxera et leur avenir en Europe (1875). — État des vignes américaines dans le département de l'Hérault, pendant l'année 1875 (1875). — La défense contre le Phylloxera (1875). — La truffe et les truffières artificielles (1875). Les plantes carnivores (1876). — L'*Eucalyptus globulus* au point de vue botanique, économique et médical (1875). Paris et Montpellier; 4 br. et 5 extraits in-8°; vol. in-12.

Société des études historiques, à Paris. — L'Investigateur, 42^{me} année, mars-avril, 1876. Paris; liv. in-8°.

Société mathématique de France, à Paris. — Bulletin, tome IV, n° 3, mars 1876. Paris; in-8°.

Société d'anthropologie de Paris. — Bulletins, tome XI (2^{me} série), 1^{er} fasc. Paris, 1876; in-8°.

Société géologique de France, à Paris. — Bulletin, 5^{me} série : t. III, 1875, n° 9; t. IV, 1876, n° 2. — Liste des membres et règlements de la Société au 15 mai 1876. Bruxelles, mars et mai 1876; in-8°.

Société archéologique du midi de la France, à Toulouse. — Bulletin, séance du 23 novembre 1875 au 14 mars 1876 inclus. Toulouse, 1876; in-4°.

Société d'histoire naturelle de Toulouse. — Bulletin : 9^{me} année 1874-1875, feuilles 17 à 20; 10^e année, 1875-76, 1^{er} fasc. Toulouse; 4 feuilles et fasc. in-8°.

K. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. — Monatsbericht, Februar und März 1876. Berlin; in-8°.

König. preussische geodätisches Instituts. — Zusammenstellung der Literatur der Gradmessungs-Arbeiten, herausgegeben von der Centralbureau der europäischen Gradmessung. Berlin, 1876; in-4°.

Physikalische Gesellschaft zu Berlin. — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1871, XXVII. Jahrg., 2^e Abtheil. Berlin, 1876; vol. in-8°.

Zeitschrift für die Gesammten Naturwissenschaften, redigirt von *D^r C.-G. Giebel*, neue Folge, Band XII, 1875, Heft 7 bis 12. Berlin; 4 fasc. in-8°.

Verein für Geschichte und Alterthum Schlesiens, Breslau. — Acta Publica. Verhandlungen und Correspondenzen der schlesischen Fürsten und Stände, Jahrgang, 1621 (*D^r Hermann Palm*). — Regesten zur schlesischen Geschichte (*D^r C. Grünhagen*), erste Lieferung. Bis zum Jahre 1200. — Zeitschrift, (*D^r C. Grünhagen*), XIII. Bd., I. Heft. — Wegweiser durch die schlesischen Geschichtsquellen bis zum Jahre 1550. Breslau, 1875, 1876; 2 vol. in-4° et 2 fasc. in 8°.

Naturforschender Verein in Brünn. — Verhandlungen, XIII. Bd., 1874. — Katalog der Bibliothek. Brünn, 1875, 2 vol. in-8°.

Université royale hongroise à Budapest. — Actes, 1872-75, fasc. II; 1875-74, fasc. II; 1874-75, fasc. I et II. — Almanach : 1872-75; 1875-74, 1874-75. — Programme des cours : 1875-74; 1874-75; 1875-76. Budapest; fasc. et br. in-8° (deux exemplaires).

Verein für Chemnitzer Geschichte. — Mittheilungen, I. Jahrbuch für 1875-75. Chemnitz, 1876; vol. in-8°.

Naturforschende Gesellschaft in Danzig. — Schriften, neue Folge, 3. Bd., 4. Heft. Danzig, 1875, in-8°.

Dorpat'er Naturforscher-Gesellschaft. — Sitzungsberichte, IV. Band, Heft I. — Archiv für die Naturkunde, 2. serie, Band V. Dorpat, 1875; liv. et vol. in-8°.

Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg in Br. — Berichte: Bd IV. Heft I., II., und III. (1867); Bd V., Heft I., III., und IV. (1868-1870); Bd. VI., Heft IV. Fribourg en Brisgau; 5 fasc. in-8°.

Verein für Naturkunde in Fulda. Bericht IV. Fulda, 1876; in-8°.

Justus Perthes' Geographische Anstalt zu Gotha. — Mittheilungen, 22, Bd., 1876, III. und IV. — Ergänzungsheft, n° 45. Gotha; 3 cah. in-4°.

Naturhistorisch-medicinischer Verein, Heidelberg. -- Verhandlungen, neue Folge, 1^{ster} Bd. 3. Heft. Heidelberg, 1876; in-8°.

Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena. — Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, Neue Folge, 3. Bd., I. und II. Heft. Iéna, 1876; in-8°.

Archiv der Mathematik und Physik, LVIII. Theil., 3. und 4. Heft. LIX. Theil. I. Heft. Leipzig, 1876; in-8°.

Astronomische Gesellschaft, Leipzig. — Vierteljahrsschrift, X. Jahrg. 1875, 4. Heft; XI. Jahrg. 1876, 2. Heft. Leipzig; 2 liv. in-8°.

Geschichts-und Alterthums-Verein zu Leisnig. — Mittheilungen, IV. Heft. Leisnig, 1876; in-8°.

Société impériale des naturalistes de Moscou. — Bulletin, année 1875, n°s 3 et 4. Moscou, 1876; 2 fasc. in-8°.

Société de chimie de St-Petersbourg. — Journal, tome VIII, n°s 4 et 5. St-Petersbourg, 1876; 2 fasc. in-8°.

Universität royale Caroline de Lund. — Acta Universitatis

Lundensis : 1869, 1870, 1871, 1872, 1873. — Universitets-Bibliotheks Accessions-Katalog : 1870, 1871, 1872, 1873, 1874. — Lund; 11 fasc. in-4° et 5 br. in-8°.

Leith Adams (A.). — On a fossil saurian vertebra (*ARCTOSAURUS OSBORNI*), from the arctic regions. Dublin, 1875; ext. in-8°.

Numismatic Society of London. The numismaticle chronicle, 1876, pt. I. Londres; in-8°.

Royal astronomical Society of London. — Monthly notices, vol. 36; Nos. 6 and 7., april and may 1876. Londres; in-8°.

Entomological Society of London. — Transactions for the year 1875. Londres; vol. in-8° en 5 parties.

Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland. — The journal, new series, vol. VIII, part. II, april, 1876. Londres; in-8°.

Asiatic Society of Bengal, Calcutta. — Proceedings, Nos. 9, and 10, november and december 1875. — Journal, new series : philology, vol. 44, pt. I, No. 3; vol. 45, pt. 1, No. 4; Natural history, vol. 44, pt. II, Nos. 2 and 3. — Bibliotheca Indica, new series, Nos. 327, 329, 330 and 331. Calcutta, 1875, 1876; 10 fasc. in-8°.

Geological Survey of India, Calcutta. — Mémoires, Palæontologia Indica, Jurassic fauna of Kutch, ser. IX, pts. 2 and 3. — Records, vol. VIII, pts. 1 to 4. Calcutta, 1875; 2 fasc. in-fol. et 4 fasc. in-8°.

Delgado (J.-F.-N.). — Sobre a existencia do terreno siluriano no Baixo Alemtejo (avec traduction française). Lisbonne, 1876; in-4°.

Instituto geográfico y estadístico, Madrid. — Memorias, tomo I. Madrid, 1875; vol. pet. in-4°.

Trafford (F.-W.-C.). — Amphiorama ou la vue du monde. (Phénomène inconnu pour la première fois observé et décrit.) 2^{me} édit. Lausanne, 1875; br. in-8°.

Naturforschende Gesellschaft in Basel. — Verhandlungen, 6. Theil, 2. Heft. Bâle, 1875; in-8°.

Ellero (Pietro). — Scritti politici. Bologna, 1876; vol. in-8°.

Basevi (Abrahamo). — La divinazione et la scienza. Florence, 1876; vol. in-8°.

Società entomologica Italiana. — Bullettino, anno 8°, trimestre I, 1876. Florence, 1876; in-8°.

Società dei naturalisti in Modena. — Annuario, série II^a: anno IX°, fasc. 3° e 4°; anno X°, fasc. I°. — Catalogo della Biblioteca della Società. Modène, 1876; 2 fas. et br. in-8°.

Orsoni (Francesco). — Ricerche elettro-dinamiche sulle rotazioni paleogeniche assiali ed equatoriali dei declinatori e degl' inclinatori centrifughi e centripeti a punte magnetiche e diamagnetiche. Noto, 1876; br. in-4°.

Bullettino del vulcanismo Italiano, anno III, 1876, fasc. III, IV, V e VI. Rome, 1876; in-8°.

Accademia d'agricoltura, arti e commercio di Verona. — Memorie, serie II: vol. LII, fasc. I e II; vol. LIII, fasc. I. Vérone, 1875; 3 fasc. in-8°.

Winchell (Alexander). — The isothermals of the Lake Region in north America. Philadelphie, 1870; ext. in-8°. — Notices and descriptions of fossils, from the Marshall Group of the Western States, with notes on fossils from other formations. Ext. in-8°, 1870. — The Marshall Group: a memoir on its geological position, characters and equivalencies in the United States. Philadelphie, 1870; ext. in-8°. — Report on the progress of the State geological Survey of Michigan. Lansing, 1871; br. in-8°. — Syllabus of a course of lectures on geology to be delivered in the Syracuse University, during the winter term of 1874-5. — Syracuse, 1875; br. in-8°. — The diagonal system in the physical features of Michigan. New-Haven, 1875; ext.; in-8°. — Unity of the Physical World: I. Facts of

co-existence; II. Facts of succession; 2 ext. in-8°, 1873, 1874.
 — Michigan : Being condensed popular sketches of the Topography, climate and Geology of the State with charts. Michigan, 1873; ext. in-8° avec carte séparée. — The climate of Michigan. Feuillet in-8°. — Inauguration of Alexander Winchell as Chancellor of the Syracuse University; 1873; br. in-8°. — Religious Ideas among Barbarous Tribes. I. Facts; ext. in-8°, 1875. — Is God cognizable by reason? New-York, 1872; ext. in-8°.

American journal of science and arts, vol. XI, Nos. 65 and 66, may and june 1876. New-Haven, 1876; in-8°.

American geographical Society of New-York. — Bulletin, session 1875-76, n° 1. New-York; in-8°.

Academia nacional de ciencias exactas existente en la Universidad de Córdoba. — Acta, tome I. Buenos Aires, 1875; vol. in-4°.

Mueller (Baron Ferdinand de). — *Fragmenta phytographiæ Australiæ*, vol. VIII. Melbourne, 1872-1874; in-8°.



BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1876. — N^o 6.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 3 juin 1876.

M. GLOESENER, directeur.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. H. Maus, vice-directeur; J.-S. Stas, L. de Koninck, P.-J. Van Beneden, Edm. de Selys Longchamps, H. Nyst, Gluge, Melsens, F. Duprez, E. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, Steichen, Éd. Dupont, Éd. Morren, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Alph. Briart et F. Plateau, *membres*; E. Catalan, *associé*; Éd. Mailly, H. Valerius, Ch. Van Bambeke et G. Van der Mensbrugghe, *correspondants*.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur transmet une expédition de son arrêté du 18 mai dernier, nommant membres de la Commission chargée d'étudier la question soulevée par l'Académie relativement à l'exécution d'une carte géologique de la Belgique à grande échelle :

MM. Dewalque, Dupont et Malaise, membres de l'Académie;

M. De la Vallée-Poussin, professeur de minéralogie et de géologie à l'Université de Louvain;

M. Jochams, inspecteur général des mines;

M. le major Adan, chef du Dépôt de la Guerre;

M. le capitaine d'état-major Hennequin, professeur à l'école de guerre.

M. le Ministre renvoie, en même temps, les rapports de MM. Dewalque, Briart et Cornet, concernant le projet d'un nouveau tirage de la carte de Dumont.

— Le même haut fonctionnaire transmet, de la part de son collègue, M. le Ministre des Affaires Étrangères, le volume VII, qui a récemment paru, des *Fragmenta phytographiæ Australiæ*, offert à l'Académie par l'auteur M. le baron von Mueller, directeur du Jardin botanique de Melbourne.

Il transmet, de la part de M. Delisle, administrateur général, directeur de la Bibliothèque nationale à Paris, un exemplaire de la *carte de France au 1/320,000^e*, qui se compose de 55 feuilles.

M. Delisle écrit qu'il a obtenu cet exemplaire de M. le Ministre de la Guerre, et qu'il « est heureux de pouvoir l'offrir à l'Académie comme une marque de reconnaissance pour les généreuses dispositions qu'elle ne cesse de montrer à l'égard des collections de la Bibliothèque qu'il dirige. »

M. le Consul général de la République Argentine à Bruxelles transmet, de la part de M. le Ministre de l'Instruction publique de son pays, le tome I^{er} des Actes de l'Académie nationale des sciences exactes de l'Université de Cordova, publié par le D^r Burmeister.

M. le major d'état-major Adan envoie des exemplaires d'une nouvelle notice publiée par le Dépôt de la Guerre, sous le titre : *Grandeur et forme de la terre*.

Des remerciements sont votés pour ces dons.

— La Société hollandaise des sciences à Harlem communique le résultat de sa 124^e réunion générale, ainsi que le programme des questions mises au concours pour 1876-1878.

— La Société royale de Londres remercie pour l'envoi des dernières publications de l'Académie et fait savoir, en même temps, qu'elle remettra à ses membres les volumes qui leur sont destinés en qualité d'associés de la Compagnie.

Le Musée de géologie pratique de Londres adresse ses remerciements pour le même envoi, et annonce qu'il complétera la collection de cartes géologiques de l'Angleterre que possède l'Académie.

L'Institut anthropologique de Londres, la Société royale de Dublin, la Société philosophique de Manchester, l'Observatoire Radcliffe à Oxford, et M. Hooker, associé, à Kew, accusent réception du même envoi.

— Divers établissements scientifiques font hommage de leurs récents travaux.

— La classe reçoit les hommages suivants au sujet desquels elle vote des remerciements :

1° *Les phoques fossiles du bassin d'Anvers*, par M. P.-J. Van Beneden; *les Thalassothériens de Baltringen et note sur le Grampus griseus*, par le même; 3 ext. in-8°;

2° *Le pigeon voyageur* (nouvelle édition), par M. F. Chapuis; vol. in-8°;

3° *Théorie des âges de la pierre en Belgique*, par M. Éd. Dupont; ext. in-8°;

4° *Recherches sur la structure de l'épiderme des cyclostomes*, par M. A. Fœttinger; ext. in-8°;

5° *Les secours aux blessés après la bataille de Sedan*, par le Dr Merchie; vol. in-8°;

6° *Recherches sur les végétaux fossiles de Meximieux*, par MM. G. de Saporta, A.-F. Marion et A. Falsan; ext. gr. in-4°;

7° *Descriptions of new species of Rugose corals from the carboniferous Rocks of Scotland*, par M. Nicholson; ext. in-8° (présenté par M. L. de Koninck).

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à des commissaires :

1° *Recherches sur les éléments cellulaires de la cornée des grenouilles*, par M. A. Swaen, professeur à l'Université

de Liège. — Commissaires : MM. Van Bambeke, Schwann et Éd. Van Beneden ;

2° *Recherches sur les acides tétra- et trithioniques*, par MM. W. Spring et Lévy. — Commissaires : MM. Stas, de Koninck et Donny ;

3° *Communication préalable sur quelques procédés nouveaux de préparation de pièces anatomiques sèches*, par M. le Dr Léon Fredericq. — Commissaire : M. F. Plateau.

RAPPORT.

MM. E. Quetelet et Liagre, chargés d'examiner une notice communiquée par M. F. Terby et ayant pour titre : *Résultats d'observations de la planète Saturne, faites de 1868 à 1874, à Fontenay (Calvados)*, par Ch. Lehardelay, expriment un avis favorable à l'impression de ce travail au *Bulletin*.

Cette notice figurera, en conséquence, dans le *Bulletin* de la séance.

La matière est-elle inerte? thèse par M. Charles Savez.

Rapport de M. Steichen.

« Je ne saurais donner mon assentiment aux idées émises dans cette note : d'après l'auteur, la notion de l'inertie de la matière est une induction irréfléchie de notre part, empruntée au repos apparent des corps ici-bas

et au mouvement uniforme direct qui n'existe pas plus que l'immobilité absolue. Il admet que la matière n'a jamais été au repos, et que le mouvement lui est essentiel; de là il se voit obligé d'en rejeter l'inertie; la conclusion est précipitée, car, pour mouvoir d'une certaine manière une masse donnée et produire un déplacement relatif, il faut une force proportionnelle à la masse et à l'accélération; de là résulte la nécessité de l'inertie et de la force d'inertie, quoique le mouvement ne soit que relatif.

L'auteur admet hardiment l'hypothèse suivante :

« Le mouvement n'est rien en dehors de la matière;
» donc sa forme n'est autre chose que la forme des mo-
» biles; donc la forme des corps détermine leur mouve-
» ment. »

Certes, on ne conçoit pas le mouvement sans la matière; mais il est évident aussi que la matière peut exister à l'état de repos absolu. Toutefois, l'hypothèse prise dans son ensemble ne saurait nous expliquer en rien le mouvement relatif des corps à la surface terrestre; et pourtant on prétend en déduire la dynamique des planètes et même leurs perturbations, qui seraient dues aux défauts et aux qualités de la forme des corps mobiles; de plus, il faut que cette forme implique une résistance efficace du milieu que traversent les mobiles.

Mais il y a contradiction à admettre encore une résistance des fluides, après avoir nié la force d'inertie.

L'auteur rejette également la force attractive des corps célestes et la considère comme une fausse induction.

Newton s'est borné à affirmer que tout se passe dans le mouvement des corps célestes de la même manière que si cette force existait. Mais les expériences faites depuis avec

la balance de torsion par Cavendish pour déterminer la densité de la terre me semblent démontrer en même temps la réalité de l'attraction de la matière pour la matière.

J'ajoute à ce qui précède quelques remarques historiques :

D'après Euler, l'idée de la force d'inertie est due à Kepler : depuis lors, elle a été expliquée et développée par quelques grands esprits, et adoptée unanimement par les autres géomètres. Poisson seul a eu à cet égard un moment d'oubli : dans un passage de son traité il nie, non pas l'inertie, mais la force d'inertie. C'est le cas de dire que le bon Homère lui-même s'endort quelquefois, car il admet et calcule la résistance des fluides et la force centrifuge : celle-ci n'est pourtant qu'une réaction d'inertie normale due à l'inflexion angulaire du mouvement.

Euler remarque judicieusement que la force d'inertie est d'une nature particulière et qu'elle n'est pas homogène avec les autres forces : elle agit en effet comme résistance dans le mouvement accéléré et comme puissance dans les mouvements retardés.

En conséquence, je propose à l'Académie de déposer la note de M. Savez aux archives. »

Conformément aux conclusions de ce rapport, auxquelles se rallient MM. Montigny et Duprez, la classe décide le dépôt aux archives du travail de M. Savez.

Sur les phénomènes de la digestion chez la Blatte américaine (Periplaneta americana, L.); par M. Félix Plateau.

Cette note, formant la continuation des travaux de M. Plateau sur les phénomènes de la digestion chez les

insectes et les myriapodes, prendra place au *Bulletin*, conformément à l'avis favorable émis par MM. Éd. Van Beneden et Schwann.

— M. Félix Plateau fait ensuite savoir que le travail de M. L. Fredericq, intitulé : *Communication préalable sur quelques procédés nouveaux de préparation de pièces anatomiques sèches*, a été fait sous ses yeux au laboratoire d'anatomie comparée de l'Université de Gand. Il considère les résultats obtenus comme très-intéressants et il prie la classe de bien vouloir ordonner l'insertion de la note de M. Fredericq au *Bulletin* de la séance.

La classe adopte ces conclusions.

— M. Liagre, chargé d'examiner avec MM. Folie et De Tilly, les n^{os} V, VI et VII des *Notes d'algèbre et d'analyse*, communiquées par M. Eug. Catalan, en propose l'impression dans les Mémoires.

La classe adopte ces conclusions.

Quelques réflexions sur le calcaire eifelien ;
par M. J. Gosselet.

Rapport de M. C. Malaise.

« Dans un travail intitulé : « Le calcaire de Givet, » inséré dans les Annales de la Société géologique du Nord (1), M. le professeur J. Gosselet a fait connaître le résultat de ses études sur une partie du calcaire eifelien.

(1) Tom. III, p. 56. Lille, 1876.

Sur le littoral de l'Ardenne dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, le calcaire de Givet est caractérisé par l'abondance du *Strigocephalus Burtini*, du *Cyathophyllum quadrigeminum* et du *Spirifer mediotextus*, espèce qui a été souvent désignée sous le nom de *Sp. subcuspidatus*. Sur les rives de la Meuse, on observe au-dessus de ce calcaire, et ordinairement séparés par des schistes, quelques bancs où l'on trouve *Spirifer Verneuili* et *Aviculo-pecten Neptuni*, qui correspondent au calcaire de Frasné.

Sur les deux côtés de la crête silurienne du Condroz et de la grande faille entre la Meuse et la Sambre, le calcaire eifélien de Dumont doit être divisé en deux parties, dont l'inférieure seule correspond au calcaire de Givet, et dont la supérieure représente le calcaire de Frasné.

Dans la notice qui est soumise à l'Académie, M. J. Gosselet présente de nouvelles observations sur ce que Dumont a figuré sous le nom de calcaire eifélien E⁵.

Les résultats auxquels il est arrivé sont les suivants :

La bande calcaire qui longe au nord la crête silurienne du Condroz appartient presque exclusivement au calcaire de Frasné. Il n'y a observé, jusqu'à présent, qu'aux environs de Namur, l'existence du calcaire à Strigocéphales toujours réduit à quelques mètres. C'est ce qui résulte de faits vus à Dave, Wépion, Naninne, Faulx, Huy, Engis, Angleur.

Dans la bande calcaire au sud de la crête silurienne du Condroz, il résulte d'observations faites à Maillen, Grand-Pré, Barse, Colonster, au Château de Brialmont près Tilff, que la grande masse du calcaire appartient à l'étage de Frasné; le calcaire à Strigocéphales y est peu développé.

Au Trooz et à Stolberg dans la bande de Verviers il a

rencontré le *Strigocephalus Burtini*, dans un calcaire impur ; il en conclut à la probabilité de la même composition dans toute la bande.

J'ai l'honneur de proposer à la classe d'insérer dans ses *Bulletins* l'intéressante note de M. Gosselet. »

La classe décide l'impression de cette note au *Bulletin*.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

La tempête du 12 mars 1876. Note supplémentaire par M. Neumayer, directeur de l'Observatoire maritime de Hambourg. (Extrait d'une lettre adressée à M. Ernest Quetelet.)

Je vous communique ci-après, conformément à votre désir, les observations faites aux stations météorologiques des côtes allemandes pendant les jours du 10 au 14 mars de cette année.

L'Observatoire de Hambourg s'occupe en ce moment d'un travail sur les tempêtes de mars et en particulier sur celle du 12. Je ne manquerai pas de vous en envoyer un exemplaire.

MARS 1876.

LIEUX.	DATES.	HAUTEUR BAROMÉTRIQUE réduite à la température de 0°C et au niveau de la mer.				DIRECTION ET FORCE DU VENT. (La force est donnée d'après l'échelle de Beau- fort 0-12).				PLUIE en millimètres	
		8 ^h du mat.	2 ^h du soir.	4 ^h du soir.	8 ^h du soir.	8 ^h du mat.	2 ^h du soir.	4 ^h du soir.	8 ^h du soir.	8 ^h du mat.	8 ^h du soir.
Borkum . .	10	723.1	730.0	730.0	729.1	SO. 4	SSO. 6	SO. 5	SO. 5	7.1	5.4
	11	29.3	30.1	32.3	30.8	SO. 5	OSO. 8	OSO. 8	OSO. 7	1.8	0.3
	12	39.6	33.2	29.1	24.1	S. 3	ESE. 3	E. 4	NE. 7	0.7	13.0
	13	43.4	48.9	50.1	50.7	ONO. 3	ONO. 3	O. 3	SO. 3	0.8	»
	14	44.2	44.8	45.2	45.3	SSO. 6	OSO. 6	SO. 5	SO. 6	4.4	1.4
Hamburg. .	10	731.5	733.3	734.1	733.2	S. 7	SO. 9	SO. 7	S. 6	1.9	1.5
	11	32.9	33.3	33.9	36.4	SSO. 6	SO. 7	SO. 8	OSO. 7	0.1	0.9
	12	41.9	36.8	39.9	24.6	SO. 4	SE. 3	SE. 6	SE. 4	0.4	6.0
	13	43.4	47.9	49.7	51.6	O. 4	O. 4	NO. 4	NO. 2	3.6	3.1
	14	48.1	46.0	46.2	47.1	SO. 5	SO. 5	OSO. 5	SO. 4	0.5	3.2
Warnemünde	10	732.5	731.7	731.7	732.7	SSO. 5	OSO. 6	OSO. 5	OSO. 5	»	»
	11	31.4	32.0	32.5	33.0	SSO. 5	O. 6	SO. 5	OSO. 6	2.0	»
	12	39.1	38.4	36.0	27.3	OSO. 5	S. 4	S. 4	SSE. 8	4.0	»
	13	38.5	44.6	45.9	46.7	ONO. 8	O. 5	ONO. 5	O. 6	»	»
	14	48.1	44.6	44.2	43.9	NO. 4	SSO. 5	SSO. 5	OSO. 6	3.0	»
Swinemünde	10	734.2	733.1	733.3	734.8	SSO. 3	SO. 6	SO. 5	SO. 5	1.3	1.5
	11	33.2	33.3	33.4	34.2	SO. 4	SO. 6	SO. 6	SO. 6	»	2.1
	12	39.9	39.0	37.0	29.5	OSO. 4	SO. 4	SSO. 4	SE. 7	»	»
	13	35.3	43.1	44.7	47.9	NO. 7	NO. 6	O. 3	O. 2	5.0	0.3
	14	49.6	46.0	45.2	44.1	SSO. 5	SO. 7	SSO. 7	O. 7	»	2.6
Neufahrwasser	10	737.4	737.5	737.2	737.6	SO. 2	S. 4	S. 4	S. 2	11.5	»
	11	38.3	37.2	38.7	37.9	SSE. 2	S. 3	S. 2	S. 2	0.2	»
	12	40.2	42.0	41.6	40.6	SO. 3	SO. 4	SO. 3	SSE. 1	»	»
	13	25.9	42.0	44.1	48.3	SO. 8	ONO. 7	O. 5	SO. 1	6.9	0.5
	14	52.4	50.6	49.7	48.0	SO. 2	SSO. 3	SSO. 4	SSO. 6	»	»
Memel. . .	10	732.0	737.4	737.4	737.4	O. 5	SO. 3	SSO. 4	S. 3	7.7	»
	11	37.9	37.8	37.6	37.8	S. 4	S. 5	S. 4	S. 4	0.8	1.2
	12	38.1	38.9	38.9	38.8	SO. 5	SO. 5	SO. 4	S. 4	»	0.2
	13	23.2	31.8	38.5	42.7	SO. 7	ONO. 10	ONO. 8	O. 5	7.1	0.4
	14	50.6	50.4	49.9	48.6	OSO. 4	SSO. 4	S. 3	SSE. 3	»	»
Keitum . .	10	727.4	729.2	729.4	728.3	SO. 7	SO. 6	SO. 6	SO. 7	4.7	5.9
	11	27.8	27.6	27.6	28.2	SO. 7	SO. 8	OSO. 8	O. 9	11.2	1.0
	12	33.3	36.1	33.2	30.8	SO. 3	OSO. 3	S. 2	ESE. 5	0.8	»
	13	40.8	45.9	47.1	48.3	ONO. 3	ONO. 4	ONO. 4	OSO. 4	6.9	»
	14	43.5	41.7	41.4	41.8	SSO. 6	SO. 6	OSO. 6	OSO. 7	»	3.6

C'est par méprise que M. Altenrath d'Anvers a attribué à M. de Boë l'observation barométrique approximative, 724^{mm}, marquée peu sûre. Ce savant était gravement malade à cette époque et n'a pas pu observer la tempête du 12 mars.

Recherches sur les DICYEMIDES, survivants actuels d'un embranchement des MÉSOZOAIRES; par M. Édouard Van Beneden, membre de l'Académie.

En 1850, Krohn (1) signala la présence, dans les corps spongieux des Céphalopodes, de corps filiformes, couverts de cils vibratiles et ressemblant à des infusoires ou à des vers ciliés.

Treize ans après, Erdl (2) publia, dans les Archives de Wiegmann, une description détaillée de ces filaments mobiles. Il les considéra comme des Entozoaires; mais il ne se prononça pas sur leurs affinités zoologiques. Siebold (3), après avoir analysé le travail de Erdl, dans son Compte rendu annuel des travaux d'helminthologie, exprime l'opinion que ces organismes ciliés pourraient bien être une forme agame de vers à génération alternante.

Kölliker (4) reconnut que ces organismes produisent

(1) KROHN. *Froriep's Notizen*. 1859, n° 235.

(2) ERDL. *Über die beweglichen Fäden in den Venenanhängen der Cephalopoden*. ARCHIV FÜR NATURGESCHICHTE, 1845.

(3) VON SIEBOLD. *Bericht über die Leistungen im Gebiete der Helminthologie während des Jahres 1843 und 1844*. ARCHIV FÜR NATURGESCHICHTE, 1845.

(4) KÖLLIKER. *Über Dicyema paradoxum, den Schmarotzer der Venenanhänge der Cephalopoden*.

deux sortes de germes ou d'embryons; il proposa de les désigner sous le nom de *Dicyema* ($\delta\iota$, et $\kappa\upsilon\mu\alpha$). Parmi ces embryons les uns sont pyriformes; ils ressemblent à des Infusoires, et pour ce motif Kölliker les appela « embryons infusoriformes » (*infusorienartige Embryonen*); les autres ont une forme allongée; ils sont désignés sous le nom de « embryons vermiformes » (*wurmf  rmige Embryonen*). Pour Kölliker les *Dicyema* sont des vers. Il les décrit comme étant des tubes creux dans la cavité desquels se forment, par voie agame, soit des embryons vermiformes qui deviennent des tubes semblables à ceux qui les ont engendrés, soit des embryons infusoriformes, sur le sort ultérieur desquels l'auteur n'a pu fournir de renseignements.

Sous l'influence des idées que Steenstrup venait de développer, en faisant connaître l'évolution des Trématodes, Kölliker compara le *Dicyema* au *Keimschlauch* (sporocyste ou nourrice) des Trématodes, engendrant par voie agame, soit d'autres tubes germinatifs, soit des Cercaires. Kölliker comparait à ces derniers les embryons infusoriformes. Mais tandis qu'il était démontré que les Cercaires se transforment directement en organismes sexués (Distomes), Kölliker ne put établir que les embryons infusoriformes des *Dicyema* se transforment en un animal capable de se reproduire par voie sexuelle. Néanmoins, convaincu de la réalité d'une semblable transformation, il vit dans les *Dicyema* des formes larvaires d'un ver indéterminé, Entozoaire, Planaire, N  merti  n ou tout autre.

G. Wagener (1) décrivit avec plus de détails que ses prédécesseurs les *Dicyema* de diverses espèces de Céphalopodes. Il admit l'existence de deux espèces distinctes et fit

(1) G. WAGENER. *U  ber Dicyema K  ll.* *Müller's Archiv*, 1837.

connaître quelques faits nouveaux relativement à leur organisation et à leur développement. Il décrit chez eux des organes qui, à en juger par les figures qu'il en donne, ont une certaine analogie apparente avec les canaux urinaires des Trématodes et des Cestoïdes, ce qui a fait dire à Gegenbauer : « *dass es wahrscheinlich ist, dass die an den Venenanhängen der Cephalopoden schmarotzenden Thiere dem Entwicklungskreise von Plattwürmern (Cestoden oder Trematoden) angehören* » (1).

Claparède, qui étudia les *Dicyema*, lorsqu'il fit avec J. Müller son voyage de triste mémoire sur les côtes de Norwége, les prit pour des infusoires ciliés voisins des Opalines (2).

Mon père eut plusieurs fois l'occasion de les observer ; il en a publié un dessin dans ses *Parasites et commensaux*. Sans vouloir se prononcer d'une manière définitive à l'égard de leurs affinités, il croit pouvoir rapprocher les *Dicyema* des Grégaires (3).

Enfin, tout récemment, Ray Lankester (4) reconnut que les *Dicyema* sont pluricellulaires. Dès lors il ne peut être question de les rattacher ni aux Infusoires ni aux Grégaires. Pour lui les *Dicyema* sont des vers dégradés.

Il n'est pas possible, en se fondant sur les données que l'on possède aujourd'hui sur ces êtres énigmatiques, de se faire aucune idée, ni de leur organisation, ni de leur déve-

(1) GEGENBAUER. *Anatomie comparée* 1870, p. 257.

(2) CLAPARÈDE. Appendice au travail cité plus haut de G. Wagener et aussi « *Études sur les Infusoires et les Rhizopodes* » 2^{me} vol., p. 201 et pl. XI.

(3) P. J. VAN BENEDEN. *Commensaux et Parasites*. Germer Baillière, 1875.

(4) RAY LANKESTER. *Annals and Mag. of nat. History*, 1875.

loppement, ni de leurs affinités. Aussi n'en est-il fait mention dans aucun des traités généraux de zoologie ni d'anatomie comparée. Étant allé m'établir à Ville-Franche au mois d'août 1874 avec deux de mes élèves, MM. Alexandre Föttinger et Camille Moreau, je me mis à étudier les *Dicyema* et durant deux mois je leur consacrai tout mon temps et toute mon activité. Mes deux élèves les étudièrent en même temps que moi, de sorte que la plupart des faits consignés dans ce travail furent vérifiés un grand nombre de fois, non-seulement par moi-même, mais aussi par eux. N'ayant pu élucider complètement l'histoire des *Dicyema* pendant mon séjour à Ville-Franche, je me rendis à Trieste, au mois de septembre dernier, dans l'espoir de combler les lacunes de mes premiers travaux. Je trouvai dans l'Institut zoologique établi en cette ville, par les soins du gouvernement autrichien, tant de la part de MM. les professeurs F.-E. Schulze de Gratz et C. Claus de Vienne que de la part de M. le Dr Gräeffe, directeur de l'établissement, l'accueil le plus sympathique. Un laboratoire, des aquariums, tous les matériaux nécessaires à mes études furent libéralement mis à ma disposition; aussi je saisis avec empressement l'occasion de cette publication pour adresser à ces messieurs mes remerciements les plus sincères et l'expression de la plus vive reconnaissance.

Depuis deux ans je reçois de temps en temps des Céphalopodes capturés sur nos côtes; je les dois à l'obligeance de M. Van Horen d'Ostende. Grâce à lui, j'ai pu compléter à Liège les recherches que j'ai faites sur les *Dicyema* de la Méditerranée. J'ai l'honneur de communiquer à l'Académie les résultats de mes études sur les divers *Dicyema* que j'ai eu l'occasion d'observer. Malheureusement je ne puis me flatter d'avoir tranché toutes les

questions que soulève l'étude de ces organismes. Bien des doutes subsistent encore sur divers points fort importants de leur histoire et si, malgré toutes les lacunes que présentent mes recherches, je me décide à les publier dès aujourd'hui, c'est que je n'ai guère l'espoir de pouvoir pénétrer plus avant dans la connaissance de leur évolution. Les faits dont je vais rendre compte et les conclusions que je crois pouvoir en tirer ont du reste une importance qui me justifieront d'avoir publié cet exposé malgré ses lacunes et ses imperfections.

J'ai trouvé des *Dicyema* chez les Céphalopodes suivants :

Octopus vulgaris. (Villa Franca et Ostende.)

Octopus macropus. (Villa Franca.)

Eledone moschata. (Villa Franca et Trieste.)

Sepia officinalis. (Villa Franca, Trieste et Ostende.)

Sepia biserialis. (Trieste.)

Loligo vulgaris. (Trieste et Ostende.)

Sepiola Rondeletii. (Trieste.)

Kölliker crut pouvoir rapporter à une seule et même espèce tous les *Dicyema*. Il dit que les *Dicyema* de tous les Céphalopodes sont constitués de la même manière et qu'il y a lieu de les comprendre tous sous la dénomination spécifique commune de *D. paradoxum*.

G. Wagener reconnut l'inexactitude de cette assertion; il admit l'existence de deux espèces. Il proposa le nom de *Dicyema Eledones* pour désigner l'espèce qui se rencontre chez les Élédones, les Poulpes et les Sépioles. Il donna le nom de *Dicyema gracile* à l'espèce qui habite les reins de la Seiche.

Claparède décrivit sous le nom de *Dicyema Mülleri* une espèce nouvelle trouvée par lui chez l'*Eledone cirrosa* des côtes de Norwége.

Mes études sur ces organismes me mettent en mesure d'affirmer que chaque Céphalopode a son espèce particulière de *Dicyema*. Mais les espèces qui habitent des Céphalopodes proches parents sont beaucoup plus voisines que celles qu'hébergent des Céphalopodes appartenant à des familles différentes. De là la nécessité d'établir plusieurs coupes génériques.

Je conserverai le nom générique de *Dicyema* pour désigner les formes qui se rencontrent communément chez les *Octopus*. Ce genre comprend deux espèces :

Dicyema typus de l'*Octopus vulgaris*.

Dicyema Clausiana de l'*Octopus macropus*.

Le genre *Dicyemella* a été créé pour désigner les formes qui habitent les Élédones. J'en connais aussi deux espèces :

Dicyemella Wageri de l'*Eledone moschata*.

Dicyemella Mülleri Clap. de l'*Eledone cirrosa*.

Je désigne sous le nom de *Dicyemina Köllikeriana* l'espèce de la *Sepia officinalis*; de *Dicyemina Schulziana* celle de la *Sepia biserialis*.

Une forme fort différente vit chez la *Sepiola Rondeletii*; je propose de l'appeler *Dicyemopsis macrocephalus*.

Le groupe des *Dicyema* doit être élevé au rang d'ordre sous le nom de *Dicyemides*. Le tableau suivant indique la classification de cet ordre :

DICYEMIDES, Ed. V. Ben. .	{	DICYEMA, KÖLL	{	<i>D. typus</i> , Ed. V. Ben.
			}	<i>D. clausiana</i> , Ed. V. Ben.
	{	DICYEMELLA, Ed. V. Ben.	{	<i>D. Wageri</i> , Ed. V. Ben.
			}	<i>D. Mülleri</i> , Clap.
	{	DICYEMINA, Ed. V. Ben. .	{	<i>D. Köllikeriana</i> , Ed. V. Ben.
			}	<i>D. Schulziana</i> , Ed. V. Ben.
	{	DICYEMOPSIS, Ed. V. Ben.		<i>D. macrocephalus</i> , Ed. V. Ben.

Je discuterai à la fin de mon travail la question de

savoir quelle place occupent les *Dicyemides* dans la classification du règne animal.

Je me propose d'exposer dans cette première communication les résultats généraux de mes recherches sur l'organisation et le développement des *Dicyemides*. Il n'y sera question ni de l'espèce des Calmars que je n'ai pu étudier suffisamment, ni de deux types nouveaux de Dicyémides qui habitent côte à côte, avec les espèces susmentionnées, l'une les corps spongieux de l'*Octopus vulgaris*, l'autre les mêmes organes de la *Sepia officinalis*. Ces types s'éloignent notablement tant par leur organisation que par leurs formes embryonnaires des Dicyémides proprement dits, les seuls dont il sera question dans ce premier travail.

MÉTHODE DE PRÉPARATION.

Si l'on connaît jusqu'à présent fort incomplètement les Dicyémides, c'est avant tout parce que ces organismes n'ont jamais été étudiés au point de vue histologique; l'on n'a pas cherché à les déchiffrer en employant les méthodes usitées aujourd'hui en histologie. Les divers naturalistes qui s'en sont occupés se sont bornés à les examiner vivants. Or, qui ne sait que l'emploi des réactifs est absolument indispensable pour arriver à connaître la composition cellulaire des organismes inférieurs? J'ai tout d'abord cherché, en abordant l'étude des *Dicyema*, des méthodes de préparation convenables.

Les procédés qui m'ont donné les meilleurs résultats sont : 1° le traitement par l'acide osmique en solution de 1 à 1/10 p. ‰. Il faut laisser agir le réactif pendant un temps variant entre trois et dix minutes, laver ensuite et exa-

miner, soit dans l'eau, soit dans la glycérine formique très-diluée (1 pour 10), soit dans le picrocarminate. Si l'on veut obtenir des préparations permanentes, on substitue à la glycérine au dixième des solutions de plus en plus concentrées; si l'on a coloré en employant le picrocarminate, l'on remplacera ce liquide par la glycérine picrocarminatée. La coloration se fait très-lentement après l'action de l'acide osmique. Mais on obtient des préparations fort belles après quelques semaines ou même après quelques mois de séjour dans la glycérine colorée. L'acide osmique est le seul réactif qui ne déforme pas les *Dicyema*; il les tue instantanément; toutes les cellules restent transparentes et conservent leur forme et tout le corps se colore légèrement en brun. L'acide osmique est le réactif par excellence pour l'étude des *Dicyema*.

2° L'acide acétique en solution très-faible (1 pour 500 à 1 pour 800) donne d'excellents résultats à d'autres points de vue. Il constitue un moyen précieux de dissociation. Il gonfle peu à peu les cellules qui bientôt se détachent les unes des autres; l'organisme se résout alors en ses éléments constitutifs. Les noyaux des cellules deviennent extrêmement distincts.

3° La solution d'hématoxyline préparée d'après la méthode ordinaire, à l'aide de l'alun, donne aussi de bons résultats. On l'applique immédiatement sur les organismes vivants. La solution d'hématoxyline fait apparaître les contours des cellules aussi bien que les noyaux. Cependant peu à peu les cellules se déforment et le tout se dissocie. A la longue les noyaux se colorent en bleu violacé.

4° Le séjour prolongé d'un *Dicyema* dans le liquide naturel des corps spongieux, soit sur le porte-objet, soit dans les organes eux-mêmes, après la mort du Céphalo-

pode, amène aussi la dissociation, la désagrégation, puis la décomposition complète. Il est très-instructif de suivre les phénomènes successifs qui préludent à la destruction de l'organisme. Mais il ne faut pas oublier, quand on étudie ces êtres délicats, qu'aussitôt après la mort du Céphalopode, ils commencent à s'altérer. Plusieurs fois les auteurs qui s'en sont occupés ont décrit des organismes altérés sans s'être aperçus qu'ils avaient sous les yeux des *Dicyema* décomposés. Ce qui rend l'erreur plus facile, c'est que souvent les mouvements ciliaires continuent à se produire quand déjà l'animal a perdu une partie de ses organes. Il arrive toujours aussi, quel que soit le procédé que l'on emploie pour saisir les *Dicyema* et les déposer sur le porte-objet, que l'on en blesse un certain nombre. On déchire les uns; d'autres sont coupés en deux ou plusieurs fragments; et comme, grâce aux mouvements ciliaires, les fragments nagent dans la préparation aussi bien que les animaux intacts, on est tenté de les considérer comme le résultat d'une division normale et spontanée. C'est ce qui a fait croire à Ray Lankester que les Dicyémides se multiplient par scission transversale.

5° L'alcool absolu m'a donné aussi de bons résultats pour la constatation de certaines particularités dont il sera fait mention plus loin.

Les autres solutions acides, salines ou alcalines telles que l'acide chromique, le bichromate de potasse, le bichromate d'ammoniaque, le liquide de Müller, l'acide picrique, la potasse, les solutions de sucre, l'eau douce, l'eau de mer, les solutions de chlorure de sodium, désorganisent très-rapidement les *Dicyemides*; ces réactifs décomposent et détruisent les cellules.

Deux difficultés principales se rencontrent dans l'étude des Dicyémides : comme il est nécessaire de les prendre dans des Céphalopodes vivants, ce n'est guère qu'au bord de la mer que l'on peut aborder leur étude et encore n'est-il pas facile, si même l'on se trouve au bord de la mer, d'obtenir les Céphalopodes vivants ou tout au moins parfaitement frais. En outre, la facilité avec laquelle le liquide qui baigne les corps spongieux se coagule sous l'action des réactifs tels que l'acide osmique, l'acide acétique, l'alcool et l'hématoxyline, constitue quelquefois un obstacle sérieux dont il est difficile de triompher. Le liquide que l'on a déposé sur le porte-objet se prend en une masse opaque, granuleuse et fibrillaire au milieu de laquelle se trouvent empâtés les *Dicyema*. Il devient très-difficile alors de les étudier convenablement. J'ai remarqué que ce liquide se coagule beaucoup plus facilement chez certains individus que chez d'autres; il se coagule moins facilement si on le retire du corps d'un Céphalopode vivant que quelque temps après la mort du mollusque; la quantité de liquide renfermée dans la cavité des corps spongieux est très-variable et l'opacité du coagulum est en raison inverse de cette quantité.

Je ne décrirai ici ni la forme extérieure du corps, ni les mouvements des Dicyémides. Erdl, Kölliker et Wagener ont donné à cet égard beaucoup de renseignements exacts.

CHAPITRE PREMIER.

DE L'ORGANISATION.

Il n'existe chez les Dicyémides aucune trace de la cavité générale du corps (*Leibeshöhle*) décrite par Kölliker, par G. Wagener et par Claparède. Le corps est formé 1° d'une

immense cellule axiale, cylindroïde ou fusiforme, qui s'étend depuis l'extrémité antérieure du corps, renflée en une tête, jusqu'à l'extrémité caudale; 2° d'une rangée unique de cellules plates formant autour de la cellule axiale une sorte d'épithélium pavimenteux simple. Toutes ces cellules sont juxtaposées entre elles comme les éléments constitutifs d'un tissu végétal; il n'y a aucune trace ni de lamelle homogène, ni de tissu conjonctif, ni de fibre musculaire, ni d'élément nerveux, ni de substance intercellulaire. Tout au plus y a-t-il entre les cellules un peu de substance unissante, comme entre les cellules d'un épithélium. Je donnerai à la cellule axiale le nom de cellule endodermique; je montrerai en effet que cette cellule unique est homologue de l'endoderme des Métazoaires; je désignerai, sous le nom d'*ectoderme* ou de *couche ectodermique*, l'ensemble des cellules qui sont rangées autour de la cellule axiale. Il n'existe aucune trace de feuillet moyen; on ne trouve aucun appareil différencié: toutes les fonctions animales et végétatives s'accomplissent par l'activité des cellules ectodermiques et de la cellule axiale. Je décrirai successivement: 1° l'ectoderme; 2° la cellule endodermique.

I. ECTODERME.

L'ectoderme est formé d'une rangée unique de cellules plates. Ces cellules se touchent exactement par leurs bords de façon à former une membrane continue dépourvue de toute solution de continuité. Erdl a décrit une bouche à l'extrémité antérieure du corps. Il n'existe en aucun point de la surface d'orifice quelconque. D'autre part les cellules ectodermiques ne se recouvrent jamais l'une l'autre; elles forment une véritable mosaïque.

L'ectoderme enveloppe la cellule endodermique; nulle part celle-ci n'arrive à la surface du corps. L'ectoderme repose immédiatement sur la cellule axiale. Il n'existe aucune cavité entre la cellule endodermique et l'ectoderme. Toutes les cellules présentent donc 1° *une face externe ou superficielle*; celle-ci est couverte de cils vibratiles; 2° *une face interne ou profonde* par laquelle ces cellules sont en contact avec la cellule axiale; 3° *des faces latérales* par lesquelles les cellules ectodermiques adhèrent entre elles.

Le corps est toujours terminé en avant par un bout renflé que j'appellerai, avec Kölliker et G. Wagener, le renflement céphalique ou simplement la tête. C'est par cette extrémité renflée que le *Dicyema* se fixe au corps spongieux du Céphalopode; le reste du corps flotte dans le liquide albumineux et coagulable qui remplit la cavité du corps spongieux. Si l'on ouvre cette cavité chez un Céphalopode vivant, on reconnaît que la plupart des *Dicyema* sont fixés par la tête à la surface du corps spongieux, dont les lobes paraissent couverts d'une moisissure ou d'un chevelu très-fin. Très-peu d'individus nagent dans le liquide. Mais presque aussitôt après la mort du Céphalopode, les *Dicyema* se détachent et il en est de même des cellules épithéliales des reins. Le liquide naturellement clair et transparent qui remplit la cavité des corps spongieux devient alors trouble et opalescent.

Le renflement céphalique est généralement bien délimité; il est séparé du tronc par un sillon circulaire. La tête est formée par un certain nombre de cellules ectodermiques entre lesquelles se termine la cellule axiale. Toutes ces cellules reposent par leur face interne sur l'extrémité antérieure de la cellule endodermique.

Parmi les cellules ectodermiques qui constituent ce renflement, il en est qui présentent des caractères tout particuliers et que j'appellerai *cellules polaires*. Elles se trouvent régulièrement disposées autour de l'extrémité antérieure de l'axe du corps, point que je désigne sous le nom de *pôle oral* du *Dicyema*. L'ensemble de ces cellules constitue la *coiffe polaire*. Quelquefois les cellules polaires forment à elles seules tout le renflement céphalique; d'autres fois, elles ne constituent que la partie antérieure de la tête, le reste de l'organe étant formé par les premières cellules du tronc. Celles-ci présentent, dans ce cas, des caractères qui les distinguent des autres cellules ectodermiques; je les appellerai *les cellules parapolaires*.

Je décrirai donc successivement :

- 1° Les cellules polaires ;
- 2° Les cellules parapolaires ;
- 3° Les cellules ectodermiques du tronc.

I. *Cellules polaires.*

Ces cellules se distinguent par leur corps protoplasmique finement granuleux; elles sont beaucoup plus opaques que les autres cellules ectodermiques; leur forme est cuboïde, conoïde ou trapézoïdale; leurs dimensions sont plus faibles, leurs cils vibratiles plus courts et plus gros que ceux que portent les autres cellules de l'ectoderme; enfin, elles sont régulièrement disposées autour du pôle oral. Elles constituent à elles seules toute la tête chez les *Dicyema* des Poulpes et les *Dicyemella* des Élédones. Chez les *Dicyemina* des Seiches et les *Dicyemopsis* des Sépioles, les cellules parapolaires concourent, avec les cellules polaires, à la formation de la tête. Les cellules polaires sont tou-

jours disposées en deux rangées. La première rangée est toujours formée par quatre cellules, généralement plus petites que celles de la seconde rangée.

Les cellules de la coiffe se touchent entre elles par leurs faces latérales; elles forment ensemble une petite calotte appliquée sur l'extrémité antérieure de la cellule endodermique.

Je décrirai d'abord la coiffe polaire du *Dicyema typus*. Quand on examine de face la tête isolée, on remarque que cette calotte circulaire est divisée en quatre parties par deux lignes se coupant à angle droit; l'une de ces lignes est un diamètre, l'autre une corde du cercle. Ces lignes marquent les limites latérales des quatre cellules qui composent la première rangée de la coiffe (pl. I, fig. 1). Leur point d'intersection est le pôle effectif des *Dicyema*. Celui-ci ne correspond pas au centre de figure de la calotte, c'est-à-dire au centre du cercle; le pôle oral est excentriquement placé; ce qui revient à dire que des quatre cellules polaires de la première rangée deux sont plus petites que les deux autres et accolées entre elles; les deux grandes sont également adjacentes.

Les cellules de la seconde rangée sont aussi au nombre de quatre. Elles sont cuboïdes; elles sont intercalées entre les cellules polaires de la première rangée et les cellules parapolaires. Elles sont plus grandes que les cellules de la première rangée et sont en contact avec la cellule endodermique par une face interne beaucoup plus étendue. De même que dans la première rangée, il existe dans la seconde rangée deux cellules plus petites que les deux autres. Elles sont situées immédiatement en arrière des petites de la première rangée (pl. I, fig. 2).

Il en résulte qu'il n'est possible de mener par la tête

qu'un seul plan divisant cet organe en deux parties égales. Ce plan passe par le diamètre de la calotte polaire. *La tête des Dicyema présente donc une symétrie bilatérale.* Si on suppose l'axe de l'organisme horizontal et ce plan médian de la tête verticalement placé, on pourra distinguer chez le *Dicyema* une face ventrale, une face dorsale et deux faces latérales. J'appelle *face ventrale* celle du côté de laquelle se trouvent les petites cellules polaires; face dorsale, celle vers laquelle sont dirigées les grandes cellules polaires. Il résulte encore de cette inégalité des cellules polaires d'une même rangée que la tête de ce *Dicyema* est un peu inclinée vers la face ventrale; elle est placée obliquement sur le tronc; ce qui revient à dire que l'axe longitudinal est incurvé à son extrémité antérieure, le pôle oral se trouvant plus près de la face ventrale que de la face dorsale (voir pl. I, fig. 10), ou bien encore, que l'axe de la tête forme avec l'axe du tronc un angle obtus ouvert au bas.

Chez le *Dicyema Clausiana* de l'*Octopus macropus* la coiffe polaire présente des caractères assez différents de ceux que nous avons constatés chez l'espèce dont il vient d'être question. D'abord la coiffe est beaucoup plus fortement inclinée vers la face ventrale. Toute la tête est très-oblique et cette obliquité tient exclusivement à ce qu'il existe de notables différences dans les dimensions des cellules ventrales et dorsales, aussi bien dans la première rangée que dans la seconde rangée polaire. Le nombre et la disposition des cellules polaires ne présentent chez cette espèce aucun caractère différentiel. Mais le volume des cellules de la première rangée l'emporte notablement sur celui des cellules de la seconde. C'est l'opposé de ce qui se constate chez l'espèce de l'*Octopus vulgaris* et chez tous les autres Dicyémides.

La même symétrie bilatérale se montre dans la tête des autres Dicyémides. Chez l'espèce de l'*Eledone moschata* (*Dicyemella Wageneri*) les cellules polaires de la première rangée sont au nombre de quatre; les deux cellules ventrales sont plus petites que les dorsales. Dans la seconde rangée il y a cinq cellules : elles sont beaucoup plus grandes que celles de la première rangée et leur aspect est fort différent. De ces cinq cellules deux sont ventrales. Parmi les trois dorsales il en est une médiane et deux latérales. La tête de l'individu représenté à la figure 4 de la planche I est vue par sa face dorsale. Chez les *Dicyemella* comme chez les *Dicyema*, la tête est exclusivement formée par les cellules polaires.

A en juger par les figures que Claparède a données de son *Dicyema Mülleri* de l'*Eledona cirrosa*, il paraît en être de même chez cette espèce.

Tout autrement constitué est le renflement céphalique des *Dicyemina* de la Seiche et des *Dicyemopsis* de la Sépiole. La tête est formée dans ces deux genres par les cellules polaires et par les cellules parapolaires.

Chez le *Dicyemina Köllikeriana* de la Seiche il existe neuf cellules polaires disposées en deux rangées. Ces cellules sont fort petites, si on les compare aux cellules polaires des *Dicyema* et des *Dicyemella*. Elles forment ensemble un corps très-granuleux, opaque, coiffant l'extrémité antérieure de la cellule endodermique. Mais cette coiffe est très-excentriquement placée dans le renflement céphalique (voir pl. I, fig. 6). Elle est fortement inclinée vers la face ventrale. Les neuf cellules polaires qui forment cette coiffe sont placées chez les jeunes individus dans un même plan oblique relativement à l'axe du corps. Ce plan regarde en bas et en avant quand l'organisme est

placé dans la position normale. La tête paraît coupée en avant par une troncature oblique.

La première rangée des cellules polaires comprend quatre cellules conoïdes ou pyramidales beaucoup plus petites que celles de la seconde rangée. Il en est deux plus petites et deux plus grandes. Les petites sont dirigées vers la face ventrale. Dans la seconde rangée on compte cinq cellules prismatiques disposées entre elles, et relativement aux cellules polaires centrales de la coiffe, comme chez l'espèce de l'*Eledone moschata*.

Au fur et à mesure que les individus grandissent, leur coiffe polaire devient proportionnellement plus étendue et ses caractères se modifient de façon à devenir plus semblables à l'organe polaire des espèces du Poulpe et de l'Élédone.

Chez le *Dicyemina Schulziana* de la *Sepia biserialis* la coiffe polaire est beaucoup plus considérable que chez le *Dicyemina Köllikeriana*. Elle forme une grande partie du renflement céphalique; chez les jeunes individus la tête est exclusivement constituée par ces cellules. En outre, les cellules de la rangée périphérique sont fort peu différentes de celles de la série centrale.

Chez le *Dicyemopsis macrocephalus* de la *Sepiola Rondeletii* la tête présente des caractères très-différents de ceux que je viens de décrire. Le renflement céphalique est formé par une coiffe polaire et quatre cellules parapolaires d'une forme toute particulière (pl. II, fig. 2, 3, 4 et 5). La coiffe est ici une plaque cellulaire formée par des cellules aplaties. Cette plaque est très-obliquement placée sur l'extrémité antérieure de la cellule endodermique; elle regarde vers la face ventrale. Chez les individus bien développés elle est quelquefois plane; mais le plus sou-

vent elle est *concave*. Chez de tout jeunes individus elle est *convexe*. Elle est formée par huit cellules polaires disposées en une série centrale de quatre cellules et d'une série périphérique qui en comprend un nombre semblable. Quand la coiffe est vue de face, les cellules centrales montrent une forme triangulaire; les périphériques forment autour de la zone centrale un bourrelet composé de quatre segments. Chacun de ces segments est une cellule. Des quatre cellules centrales (cellules de la première rangée) il en est une plus petite que les trois autres. C'est celle qui est située dans la partie la plus déclive de la coiffe; c'est celle que nous considérons comme étant la cellule ventrale. Il existe deux cellules latérales et une cellule dorsale; celle-ci est la plus grande des quatre. Le plan médian de la tête coupe en deux parties égales les cellules ventrale et dorsale. Quant aux cellules de la rangée périphérique, elles diffèrent fort peu les unes des autres. De ces quatre cellules deux sont médianes et deux latéralement placées.

II. *Cellules parapolaires.*

Je désigne sous ce nom les cellules ectodermiques qui succèdent immédiatement aux cellules polaires. Chez les *Dicyemina* et les *Dicyemopsis* elles contribuent avec les cellules polaires à former le renflement céphalique. Elles se distinguent alors fort nettement des cellules ectodermiques du tronc. Mais dans les autres genres elles ne diffèrent guère des autres cellules plates de l'ectoderme; elles n'interviennent pas dans la formation de la tête.

Chez le *Dicyemina Köllikeriana* de la *Sepia officinalis* ces cellules sont au nombre de deux. Elles ne diffèrent

entre elles ni par le volume, ni par la forme, ni par aucun caractère. Elles se distinguent avant tout de toutes les cellules ectodermiques du tronc, par leur forme et par leur contenu. Chez des individus bien développés, elles sont à peu près elliptiques à la coupe optique (pl. I, fig. 14). Leur face interne convexe déprime fortement la cellule endodermique qui alors se termine en avant par une pointe de lancette portée par un col assez étroit. Le petit axe de l'ellipse équivaut à peu près aux trois quarts du grand axe. Le contenu de ces cellules est beaucoup plus foncé que celui des cellules ectodermiques du tronc; il est finement granuleux; mais il ne se charge jamais de ces globules réfringents que l'on rencontre à peu près constamment dans les autres cellules de l'ectoderme et qui, en s'accumulant, produisent des verrues.

Ces deux cellules parapolaires sont placées sur les faces latérales de la tête. Elles se touchent suivant la ligne médio-ventrale et suivant la ligne médio-dorsale; elles forment donc à elles deux un collier par lequel passe la cellule endodermique; chacune d'elles constitue une moitié de l'anneau. Cet anneau est beaucoup plus étroit sur le dos et le long de la ligne médio-ventrale que sur les côtés de la tête. Les cellules ectodermiques du tronc, qui suivent immédiatement les cellules parapolaires, s'engagent, en formant pointe entre les cellules parapolaires; mais elles n'atteignent jamais, cependant, les cellules de la coiffe polaire.

Dans le jeune âge les cellules parapolaires ne diffèrent en rien des autres cellules ectodermiques du tronc.

Chez le *Dicyemopsis macrocephalus* de la *Sepiola Rondeletii* les cellules parapolaires sont au nombre de quatre (pl. II, fig. 2-6). Deux de ces cellules sont ventrales et

viennent se toucher suivant la ligne medio-ventrale, deux autres sont dorsales. Elles sont très-volumineuses. Leur face externe présente fréquemment vers son milieu une dépression plus ou moins profonde qui tend à diviser la cellule en deux parties. Il en résulte que ces cellules, vues à la coupe optique aux deux côtés de la cellule endodermique, simulent ensemble une caisse de violon. La forme toute particulière de ces cellules aussi bien que les caractères de la coiffe polaire donnent à la tête des *Dicyemopsis* un aspect fort singulier.

Chez les *Dicyemella*, les cellules homologues aux cellules parapolaires des précédents ne diffèrent en rien d'essentiel des autres cellules de l'ectoderme; elles sont plates, claires, et se terminent en pointe en arrière. Cependant chez les *Dicyemella* comme chez les *Dicyemina* les cellules adjacentes aux polaires de la seconde rangée sont au nombre de deux seulement. Elles forment ensemble un collier complet. Ces cellules adhèrent plus fortement aux cellules polaires qu'à la cellule endodermique et aux cellules de l'ectoderme qui leur succèdent. J'ai dit plus haut que sous l'action de l'acide acétique, voire même après un séjour prolongé sur porte-objet dans le liquide naturel des corps spongieux, les cellules ectodermiques s'isolent avec la plus grande facilité. L'acide acétique en solution de 1 pour 500 constitue un excellent moyen de dissociation. Il arrive presque toujours que les cellules parapolaires restent encore adhérentes aux cellules polaires quand toutes les autres cellules se sont déjà séparées les unes des autres, et comme d'un autre côté la coiffe polaire adhère fortement à l'extrémité antérieure de la cellule endodermique, on obtient fréquemment des images comme celle que j'ai représentée à la planche I, fig. 4. Kölliker

a figuré l'extrémité antérieure du corps d'un individu ainsi altéré par la macération, sans pouvoir se rendre compte de ce qu'il avait sous les yeux. (Voir la figure 6 de sa planche « *Kopf eines ausgewachsenen Individuums mit zwei eigenthümlichen Lappen.* »)

Chez le *Dicyema* du Poulpe les cellules parapolaires ne se distinguent aucunement des autres cellules ectodermiques du tronc.

III. Cellules ectodermiques du tronc.

Les cellules de l'ectoderme du corps sont des cellules plates, appliquées par leur face interne ou profonde contre la surface de la cellule endodermique. Leur face externe ou superficielle, toujours convexe, est couverte de cils vibratiles plus longs mais plus grêles et beaucoup plus rares que ceux que portent les cellules polaires. Chez les uns comme chez les autres ces cils sont insérés sur un plateau canaliculé. Ces cellules se touchent entre elles par leurs bords ou plutôt par leurs faces latérales. J'examinerai successivement ce que présentent de particulier, le nombre, la forme et la constitution de ces cellules.

Nombre. Le nombre de ces cellules est probablement constant chez une même espèce. Chez le *Dicyema typus* de l'*Octopus vulgaris* le nombre total des cellules pour un individu engendrant des embryons vermiformes est de vingt-six. Ce nombre se décompose comme suit : une cellule endodermique, huit cellules polaires, deux cellules parapolaires, quinze cellules ectodermiques ordinaires. Ce nombre est assez facile à compter, à cause de cette circonstance que l'on trouve dans l'acide acétique en solution faible (1 pour 500), dans l'hématoxyline, dans l'alcool

faible, voire même dans la macération de l'organisme dans le liquide qui baigne les corps spongieux, des moyens de dissociation qui donnent des résultats admirables : tout l'organisme se décompose sur le porte-objet, sous les yeux de l'observateur, en ses éléments constitutifs. Ceux-ci, tout en étant complètement séparés l'un de l'autre, conservent néanmoins à peu près les positions relatives qu'ils occupaient quand ils étaient réunis entre eux dans l'organisme vivant (voir pl. I, fig. 11 et pl. II, fig. 7). Ce qui est bien remarquable, c'est que toutes les cellules de l'organisme complètement développé se trouvent déjà chez le jeune *Dicyema*, au moment où, encore embryon vermiforme, il est sur le point de quitter la cellule endodermique de l'organisme maternel. *Le développement extra-utérin*, si l'on peut ainsi s'exprimer, *consiste exclusivement dans l'agrandissement progressif des cellules qui constituent l'embryon vermiforme au moment de sa naissance*. Il ne se forme plus, après la naissance, une seule nouvelle cellule (1).

Si le nombre des cellules qui constituent le corps d'un *Dicyema nématogène* (c'est ainsi que j'appelle les individus qui engendrent des embryons vermiformes) est constant dans une même espèce, il n'en est pas ainsi du tout des individus *rhombogènes* (engendrant des embryons infusoriformes). Chez ces derniers le nombre des cellules ectodermiques du tronc varie.

Chez les *Dicyemina* de la Seiche le nombre des cellules

(1) Je fais abstraction, bien entendu, des germes qui se forment dans l'intérieur de la cellule endodermique et qui s'y développent ultérieurement, comme dans une matrice, pour produire des embryons vermiformes.

est également de vingt-six, dont une cellule endodermique, neuf cellules polaires, deux cellules parapolaires, quatorze cellules ectodermiques ordinaires. Dans ce nombre sont comprises les deux dernières cellules du corps, qui forment ensemble, chez cette espèce, un renflement caudal souvent très-volumineux (pl. I, fig. 9 et 16; pl. II, fig. 7 et 8).

Forme. Chez les embryons et souvent encore chez les jeunes individus libres, la forme des cellules ectodermiques est cuboïde. Mais au fur et à mesure que l'individu avance en âge, les cellules ectodermiques du tronc s'allongent dans la direction du grand axe du corps. Elles deviennent fusiformes et se terminent en avant et en arrière par un prolongement filiforme dont la longueur varie beaucoup. Ces cellules, en forme de fuseau ou de losange très-allongé, ne sont pas planes, mais creusées en gouttière à leur face interne, de façon à se mouler exactement sur la face externe convexe de la cellule endodermique, qui est toujours cylindroïde. Ces cellules atteignent chez de grands individus une taille gigantesque (pl. I, fig. 17 et 18).

On trouve généralement trois de ces cellules sur une même coupe transversale du corps. Quelquefois il y en a quatre; d'autres fois deux seulement. Ce dernier cas se présente constamment à l'extrémité caudale du tronc. Les deux dernières cellules circonscrivent ensemble une cavité cylindrique terminée en cul-de-sac, dans laquelle se prolonge la cellule endodermique. Chaque cellule caudale représente donc un demi-cylindre. Chez le *Dicyemina köllikeriana* ces deux cellules caudales affectent presque toujours une apparence particulière. Elles sont fortement gonflées; leur forme est vésiculaire; chaque cellule forme

par sa face externe un peu plus d'une demi-sphère; les deux cellules réunies constituent un renflement caudal bilobé, dans l'intérieur duquel se termine la cellule axiale. Chez certains individus ce renflement caudal acquiert un volume énorme : le diamètre du renflement caudal peut égaler et surpasser même la longueur de cette partie du corps qui s'étend depuis l'extrémité antérieure jusqu'au renflement lui-même (pl. II, fig. 8).

Constitution. Je n'oserais dire que les cellules ectodermiques présentent une membrane; elles sont limitées extérieurement par un plateau canaliculé; mais cette couche périphérique du corps cellulaire est très-peu consistante. Presque tous les liquides aqueux, qu'ils soient acides, neutres ou alcalins, l'acide chromique, le liquide de Müller, des solutions de bichromate de potasse ou d'ammoniaque, l'acide picrique, les solutions ammoniacales, les solutions de sel marin, de sucre, l'eau douce et l'eau de mer gonflent rapidement ces cellules, y produisent des vacuoles et les décomposent au bout de peu de temps en globules sphériques, de volumes variables, qui sont en partie circonscrits par des fragments du plateau canaliculé (pl. II, fig. 10 et 11). La manière dont se fait dans ce cas la décomposition de la cellule et la déchirure du plateau montrent que cette couche périphérique est très-molle. Faut-il l'appeler une membrane? Tout dépend de la question de savoir quel degré de consistance doit avoir acquis la couche externe du protoplasme cellulaire pour mériter ce nom. Il est vrai que dans nos cellules ectodermiques la couche de substance protoplasmique modifiée, qui constitue le plateau canaliculé, présente une plus grande consistance que le reste du corps cellulaire; mais elle n'est certainement pas solide. Ce qui le prouve encore, c'est la

facilité avec laquelle les cellules ectodermiques peuvent être envahies par des corps étrangers ou traversées par les embryons au moment où ceux-ci, arrivés à leur complet développement, sortent du corps maternel. J'ai vu fréquemment chez la Seiche une grande quantité de ses spermatozoïdes se mouvoir librement dans la cavité des corps spongieux. Dans tous ces cas j'ai trouvé un grand nombre de ces zoospermes engagés dans les cellules ectodermiques des *Dicyemina*. Souvent toutes les cellules de l'ectoderme étaient distendues par ces filaments spermatiques; mais de toutes les cellules, celles qui se laissent le plus facilement envahir sont les deux cellules caudales.

Les embryons développés dans la cellule endodermique sortent du corps maternel par n'importe quel point de sa surface. Le plus souvent ils viennent au monde en écartant l'une de l'autre deux cellules ectodermiques adjacentes et le point du corps par lequel se fait le plus fréquemment la sortie des embryons est le pôle oral. J'ai vu plusieurs fois les embryons vermiformes ou infusori-formes se frayer un passage entre les quatre cellules polaires centrales; ils s'engagent entre ces cellules et puis on les voit tout à coup prendre leur essor vers le monde extérieur. Cependant j'ai trouvé quelquefois des embryons engagés dans l'ectoderme, et j'en ai vu traverser le plateau canaliculé, laissant après eux une cicatrice dont il ne restait plus de trace après quelques instants.

Rien n'est aussi variable chez les Dicyémides que le contenu des cellules ectodermiques. Chez les jeunes individus les cellules de l'ectoderme sont toujours très-claires; elles ne renferment, indépendamment d'un noyau ovalaire ou sphérique pourvu d'un petit nucléole toujours unique et très-réfringent, qu'un protoplasme finement granuleux.

Chez certains individus le contenu des cellules ectodermiques conserve pendant toute la durée de la vie ces caractères du jeune âge. Il m'est souvent arrivé de trouver chez l'*Eledone moschata* les corps spongieux couverts d'une véritable forêt de *Dicyemella* tout à fait transparents, quoique de très-grande taille. Il n'existait à l'intérieure des cellules ectodermiques aucune trace de globules réfringents, à la surface du corps aucune apparence de verrues. Généralement tous les individus que l'on trouve chez un même Céphalopode présentent, à ce point de vue, les mêmes caractères. Ces individus à ectoderme clair, dépourvu de granules et de verrues, se rencontrent aussi bien parmi les Nématogènes que parmi les Rhombogènes.

Mais dans l'immense majorité des cas et chez toutes les espèces de la famille, les cellules ectodermiques se chargent, en se développant, de granules et de globules volumineux dont la forme, le volume, la réfringence, le nombre et tous les caractères varient d'un individu à l'autre. A côté de ces éléments on y voit apparaître, chez certains individus, des gouttelettes d'une matière claire, transparente, et homogène; ces gouttelettes sont toujours parfaitement sphériques et peu réfringentes; quelquefois, enfin, on observe des groupes ou de petits amas de bâtonnets dont je dirai un mot plus loin.

a) *Globules réfringents*. Ils peuvent être classés en deux catégories : les uns sont formés d'une matière très-brillante et se présentent toujours sous forme de globules sphériques ou ovoïdes, parfaitement homogènes, dont les dimensions varient depuis le point à peine perceptible avec les plus forts grossissements, jusqu'à de petites masses arrondies mesurant jusqu'à 0,03 à 0,05 mm. de diamètre. Les autres sont de petits grumeaux irréguliers d'une ma-

tière moins brillante, granuleuse et à dimensions également variables. On croirait voir des amas de granulations agglutinées. Les uns et les autres sont insolubles dans l'alcool et dans l'éther; ils se colorent en brun, puis en noir par l'acide osmique; ils ne se colorent ni par le carmin ni par l'hématoxyline; ils ne donnent pas de gaz quand on les met en présence des acides. Ils ont naturellement une teinte jaunâtre ou brunâtre.

b) *Gouttelettes claires*. Je les ai toujours observées chez le *Dicyemopsis macrocephalus*, plus rarement chez les autres formes. Elles sont sphériques, à contours pâles et formées d'une matière homogène probablement liquide ou demi-liquide et d'apparence gélatineuse. Elles paraissent être dues à la production de vacuoles dans le corps protoplasmique des cellules.

c) *Bâtonnets réfringents*. Je les ai observés quelquefois chez les *Dicyemina* de la côte d'Ostende. Ces bâtonnets sont formés d'une matière assez réfringente, mais peu brillante. Leurs contours sont foncés. Ils sont tantôt droits et dans ce cas le bâtonnet est cylindrique, prismatique ou fusiforme; d'autres fois ils sont incurvés et en forme de croissant; ils se trouvent alors appliqués à la surface d'une gouttelette gélatineuse avec laquelle ils affectent à peu près les mêmes rapports qu'un jeune embryon de mammifère avec la vésicule blastodermique. Quelquefois ils ont des bords irréguliers. On trouve des formes de transition entre ces bâtonnets et les globules décrits plus haut. Tantôt ils sont disséminés dans le protoplasme; d'autres fois groupés dans une gouttelette claire à la manière des cristaux de stéarine dans un globule de graisse. J'ai trouvé plusieurs fois chez les individus qui présentaient cette particularité des spermatozoïdes du Céphalo-

pode engagés et plus ou moins modifiés dans l'intérieur de l'ectoderme. Peut-être ces bâtonnets sont-ils des têtes de spermatozoïdes déformées.

La quantité de ces éléments accidentels de l'endoderme varie non-seulement d'une forme à l'autre, mais aussi d'un individu à l'autre de la même espèce. Il y a plus; toutes les cellules ectodermiques ne se chargent pas également de globules réfringents; il en résulte que l'ectoderme ne s'épaissit pas également sur tous les points de la surface du corps. Ces globules s'amassent en grand nombre dans certaines cellules et d'abord vers le milieu de la cellule. En s'accumulant ils soulèvent la surface de la cellule qui devient convexe. Le corps prend par là une forme irrégulière; il se forme çà et là des bosses, de véritables verrues. La quantité de globules accumulés peut être assez grande pour produire de véritables sacs suspendus aux flancs de l'animal comme le sont les grains d'une grappe de groseilles à la tigelle axiale de la grappe (pl. I, fig. 7).

Le nombre et le développement des verrues varient considérablement. Cependant chez certaines espèces, et tout particulièrement chez le *Dicyema typus* et aussi, quoique à un moindre degré, chez le *Dicyemella* de l'*Eledone* et chez le *Dicyemopsis*, les verrues sont plus nombreuses et plus volumineuses que chez le *Dicyemina* où elles conservent toujours l'apparence de bosses. Chez les *Dicyemella* il n'y a généralement que deux verrues. Chez les *Dicyemina* les deux cellules caudales ont une prédisposition toute particulière à se charger de globules réfringents. Il en résulte que l'extrémité postérieure du corps est toujours fortement renflée en boule et qu'elle se fait toujours remarquer par son opacité. Ce renflement caudal des *Dicyemina* est une verrue double produite dans des

cellules d'une forme particulière; ces cellules sont déjà renflées du reste avant l'accumulation de ces éléments accidentels.

Je ne sais quelle est la nature de ces substances qui s'amassent dans l'ectoderme; je ne puis donc déterminer leur fonction. Cette circonstance que la quantité et les caractères de ces éléments varient considérablement d'un individu à un autre, semble indiquer que leur rôle n'est pas essentiel. Cette conclusion est confirmée par le fait que souvent ils font complètement défaut chez tous les individus d'un même Céphalopode. Cette dernière observation prouve que leur apparition ou leur disparition est déterminée par le milieu dans lequel vivent les *Dicyema*, c'est-à-dire par l'état du Céphalopode.

Chaque cellule ectodermique présente un noyau ovalaire, aplati, généralement logé dans la partie postérieure de la cellule. Quand la cellule porte une verrue, cette verrue est formée par le soulèvement de la partie moyenne de la cellule (pl. I, fig. 17). Le noyau placé en arrière de la verrue a une membrane à double contour. Cette membrane se déchire sous l'influence d'une forte pression exercée sur le noyau (pl. II, fig. 20); cette déchirure se produit brusquement; le noyau éclate et le contenu du noyau est partiellement expulsé. Le contenu est une matière demi-liquide, claire et transparente, se colorant en violet par l'hématoxyline, en rouge par le carmin et le picrocarminate. La substance nucléaire est traversée chez les noyaux volumineux des cellules qui ont atteint tout leur développement par un fin réticulum. Ce réticulum n'existe jamais dans les jeunes cellules. En un point du noyau se trouve un petit nucléole, très-réfringent et généralement sphérique. Il est tantôt au centre, tantôt à la périphérie. Les noyaux, invi-

sibles chez le Dicyémide vivant, deviennent très-apparents par l'acide acétique faible, l'acide osmique et les matières colorantes. L'acide chromique, le liquide de Müller et l'alcool rendent les noyaux finement granuleux; l'acide acétique les gonfle un peu et sous l'influence de ce réactif ils prennent une forme ellipsoïdale ou sphérique.

Tous les réactifs que j'ai essayés, acides, neutres ou alcalins, font gonfler et par conséquent déformer les cellules de l'ectoderme. Le seul réactif qui conserve aux cellules leur forme et leur transparence est l'acide osmique.

Mouvements. La locomotion des Dicyémides est déterminée par les cils vibratiles qui recouvrent toute la surface du corps. Mais sous l'influence des contractions du protoplasme des cellules ectodermiques, il se produit des changements de forme, des mouvements moléculaires intracellulaires, des mouvements péristaltiques, se propageant d'une extrémité à l'autre d'une cellule, des inflexions de tous genres, voire même un raccourcissement de tout l'animal. La contraction peut se faire dans le sens de l'axe longitudinal et dans une direction perpendiculaires à cet axe. Ceci a lieu, par exemple, pour la production des mouvements péristaltiques.

II. CELLULE AXIALE OU ENDODERMIQUE.

La cellule axiale s'étend dans toute l'étendue du corps; elle est partout recouverte par l'ectoderme; elle est en contact avec toutes les cellules ectodermiques.

Elle est cylindroïde et présente partout le même diamètre sauf aux deux extrémités du corps. A ses deux bouts le

corps de la cellule s'effile pour se terminer en une pointe émoussée, au moins chez les individus qui engendrent des embryons vermiformes. A son extrémité antérieure elle a généralement chez ces derniers la forme d'une pointe de lancette; en arrière le diamètre de la cellule diminue régulièrement et le bout arrondi est engagé dans le manchon cylindrique que forment autour de lui les deux cellules caudales.

Le corps de la cellule est délimité par une couche protoplasmique assez consistante chez les individus adultes. Cette couche est partout également épaisse. Elle se présente quelquefois avec un double contour bien marqué. Faut-il l'appeler une membrane? Il est très-difficile de répondre à cette question. — Cette couche est assez résistante mais jamais solide; on ne peut pas la déchirer. Par une macération prolongée dans l'eau et dans la plupart des solutions aqueuses, elle se désagrège complètement : elle se réduit en fragments et en granulations. Néanmoins elle est parfaitement isolable. Elle se laisse traverser par les embryons chaque fois que l'un d'eux, arrivé à maturité, abandonne le sein maternel.

Le corps de cette cellule est au fond constitué comme celui d'une cellule végétale, d'une noctiluque ou d'une cellule endodermique d'Hydroïde. Le contenu de la cellule est traversé par un réseau protoplasmique dont les mailles sont remplies d'une substance claire transparente, incolore et homogène, d'apparence gélatineuse.

L'aspect du réseau protoplasmique présente beaucoup de variations, non-seulement d'une forme à l'autre, mais chez une même espèce d'après l'âge et d'après le point du corps que l'on considère. Chez de jeunes individus le corps de la cellule est formé par du protoplasme finement

granuleux, absolument dépourvu de vacuoles. Mais au fur et à mesure que l'individu avance en âge, les vacuoles apparaissent de plus en plus nombreuses, réduisant le corps protoplasmique primitif à de minces lamelles. Au début, les vacuoles apparaissent l'une derrière l'autre dans l'axe du corps. Il en résulte que la cellule axiale paraît cloisonnée transversalement (pl. II, fig. 6, et pl. III, fig. 71-73). Souvent l'aspect particulier que détermine cet alignement des vacuoles, joint à leur forme quadrilatère, se conserve longtemps dans la partie postérieure de la cellule (pl. I, fig. 7), tandis que dans la plus grande partie de la longueur du corps de nouvelles vacuoles, en se développant dans les cloisons transversales primitives, rendent le réseau tout à fait irrégulier (pl. I, fig. 13, 14, 26, 27, 28). Ce que Wagener a appelé le noyau des *Dicyema* (*Kern*), n'est que la partie postérieure cloisonnée en travers de la cellule axiale. C'est le reticulum irrégulier, tel qu'il se présente dans la plus grande partie de la cellule axiale, que Ray Lankester a pris pour un tissu formé de cellules étoilées.

Le plus souvent les germes qui naissent dans les mailles du réseau tombent dans une des vacuoles; dès qu'ils ont atteint leur complet développement, l'embryon se forme et reste logé dans la cavité circonscrite par les lames protoplasmiques anastomosées. La vacuole grandit avec l'embryon lui-même; sa forme se moule sur celle de ce dernier, et l'embryon a souvent l'air d'être incarcéré dans une cellule close, à parois propres. Chez les individus arrivés à leur complet développement, les lamelles protoplasmiques du réseau sont d'une extrême délicatesse. Elles apparaissent sous forme de lignes très-fines présentant çà et là quelques granulations. Ces lignes aboutissent à de

petites plaques triangulaires, quadrilatères ou irrégulières, qui sont de petits amas de protoplasme accumulé aux points d'entre-croisement des lames. La forme et la dimension des mailles sont extrêmement variables.

Quelquefois il y a dans l'axe de la cellule quelques traînées longitudinales formées par des filaments protoplasmiques réunis en un faisceau et formant un véritable cordon protoplasmique axial. Il est rare que l'on puisse le poursuivre dans toute l'étendue de la cellule.

Ce réseau est difficile à voir sur l'individu vivant. Quelquefois cependant on réussit à l'apercevoir et on reconnaît alors qu'il change de forme; cependant les mouvements protoplasmiques du reticulum s'accomplissent avec une extrême lenteur. Les jeunes arrivés à leur complet développement, en cheminant lentement dans l'intérieur de la cellule axiale, déforment constamment le réseau. Le réseau devient extrêmement distinct, si l'on traite par l'acide osmique, l'acide acétique ou l'hématoxyline.

Les vacuoles ou les espaces du réseau sont remplis par un liquide hyalin, demi-fluide, homogène, incolore, ne se mêlant pas à l'eau; si l'on coupe en travers une cellule axiale isolée, ce liquide s'écoule et va former une grosse goutte sphérique à l'extrémité de la cellule (pl. II, fig. 12). Il a tout à fait l'apparence de la substance qui remplit les vacuoles des noctiluques ou des cellules axiales des bras des Hydromédusaires. Ce liquide est assez fluide pour permettre à un embryon d'y mouvoir ses cils vibratiles et de s'y déplacer lui-même. Cependant ces mouvements ciliaires sont toujours fort lents.

Noyau. La cellule axiale présente toujours vers le milieu de sa longueur un immense noyau ovalaire. Dans un individu tout à fait adulte, ce noyau présente les caractères

suivants. Il est ellipsoïdal ou ovoïde et généralement de forme régulière. Il présente une membrane épaisse, à double contour, qui se déchire si l'on fait subir au noyau une pression exagérée; celui-ci expulse alors une partie du contenu nucléaire. La membrane elle-même se plisse et le noyau devient irrégulier et anguleux.

La cavité du noyau est traversée par un réseau de filaments très-ténus formés d'une substance finement granuleuse, très-semblable à celle que j'ai trouvée dans la vésicule germinative de l'*Asteracanthion rubens* (1), de la *Clava squamata*, de la *Campanalaria dichotoma*, du Lapin (2) et des Chauves-Souris. J'ai appelé cette substance *nucléoplasma*. Ce réseau a été observé par Flemming (3) dans la vésicule germinative de l'Anodonte, par Kleinenberg (4) chez l'Hydre, par Hertwig (5) chez le *Toxopneutes lividus* et chez la Souris, par Strasburger (6) dans des noyaux de cellules végétales.

Je n'ai jamais observé ce reticulum que dans des noyaux de vieilles cellules. Le réseau a une forme très-variable; quel-

(1) ÉDOUARD VAN BENEDEN. *Contributions à l'histoire de la vésicule germinative et du premier noyau embryonnaire*. BULL. DE L'ACAD. ROYALE DE BELG. 1876.

(2) ÉDOUARD VAN BENEDEN. *La maturation de l'œuf, la fécondation et les premières phases du développement embryonnaire des mammifères*. BULL. DE L'ACAD. ROY. DE BELG. 1875.

(3) W. FLEMMING. *Studien in der Entwicklungsgeschichte der Naja-den*. SITZ. K. ACAD. WIEN. Bd. LXXI.

(4) KLEINENBERG. *Hydra*. LEIPZIG, 1872.

(5) OSCAR HERTWIG. *Beiträge zur Kenntniss der Bildung, Befruchtung und Theilung des thierischen Eies*. MORPHOLOGISCHES JAHRBUCH VON C. GEGENBAUER. I. Bd.

(6) ÉDOUARD STRASBURGER. *Ueber Zellbildung und Zelltheilung*.

quefois un faisceau de filaments pseudopodiques traverse le corps nucléaire pour aboutir à un fin reticulum immédiatement sous-jacent à la membrane. Quelquefois le corps nucléaire est traversé en tous sens par des filaments anastomosés, de façon à former des mailles irrégulières et dissemblables. On trouve parfois çà et là un ou deux corpuscules volumineux très-réfringents, qui sont des pseudonuéoles.

La substance nucléaire est homogène; elle se colore en rose par le picrocarminate (pl. II, fig. 16-18); en violet par l'hématoxyline. Le nucléole est toujours unique, très-petit, généralement sphérique et sa position dans le noyau varie beaucoup d'une cellule à une autre.

Dans les jeunes individus le noyau est également ovulaire; il a des dimensions qui varient d'après les dimensions de la cellule; il paraît homogène; il a toujours un contour très-foncé et un nucléole unique et presque punctiforme.

Le noyau devient très-apparent par l'acide osmique, l'acide acétique, l'alcool et par l'application des matières colorantes.

CHAPITRE II.

DE LA REPRODUCTION ET DU DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE.

La cellule axiale est à la fois l'organe formateur des germes et le lieu dans lequel s'accomplissent toutes les phases de l'évolution de l'embryon. Physiologiquement parlant, elle est en même temps germigène et utérus. A ce point de vue la cellule endodermique des *Dicéymides* peut être comparée au sac embryonnaire des végétaux phanérogames ou à un tube sexuel de Nématode.

Par les observations de Claus (1), de A. Schneider (2) et celles que j'ai moi-même publiées, il a été établi que le tube sexuel d'un Nématode se développe tout entier aux dépens d'une seule et même cellule. J'ai prouvé qu'il en est de même pour les vésicules ovariennes chez le *Tetrahymena obscurum* (3).

On sait, depuis la publication du travail de Kölliker sur le *Dicyema paradoxum*, que les Dicyémides produisent deux sortes d'embryons, les uns vermiformes, les autres infusoriformes. Les deux sortes d'embryons ne se trouvent jamais réunis chez un même *Dicyema*; certains individus donnent naissance à des embryons allongés et filiformes; les autres à des larves qui ont la forme de toupies.

Les caractères extérieurs des individus qui produisent des embryons du premier genre sont souvent différents de ceux qui engendrent les larves de la seconde forme. Les germes sont tout autres et naissent d'une tout autre manière suivant qu'ils doivent donner naissance à des embryons vermiformes ou infusoriformes. A tous ces points de vue il faut distinguer, dans chaque espèce de Dicyémides, deux sortes d'individus. J'appellerai les uns Nématogènes, les autres Rhombogènes (4). Nous aurons à étudier successivement, d'abord pour les Nématogènes, puis pour les Rhombogènes : 1° leurs caractères différentiels; 2° les germes qu'il produisent; 3° le mode de formation de ces germes; 4° le développement de l'embryon.

(1) C. CLAUS. *Ueber einige im Humus lebende Anguillulinen*. ZEITSCH. FÜR WISS. ZOOL. Bd. XII, p. 554.

(2) A. SCHNEIDER. *Monographie der Nematoden*.

(3) ÉDOUARD VAN BENEDEN. *Recherches sur la composition et la signification de l'œuf*.

(4) De ῥόμβος; Toupie.

I. NÉMATOGÈNES.

A. *Caractères différentiels.*

Ces individus se distinguent en ce qu'ils sont généralement plus longs et plus grêles, ce qui dépend du peu de largeur relative de la cellule axiale; en ce que la cellule endodermique se termine en pointe dans le renflement céphalique; en ce que le nombre des cellules ectodermiques du tronc est souvent plus considérable; enfin, en ce que le contenu de la cellule axiale est tout différent.

B. *Caractère des germes qui donnent naissance à des embryons vermiformes.*

Ces germes sont notablement plus petits (0,012 à 0,014 mm.) que ceux qui produisent des embryons infusori-formes; ils possèdent un petit noyau (0,003 à 0,006 mm.) sphérique pourvu d'un nucléole punctiforme; leur corps protoplasmique est en général très-peu granuleux; il paraît tout à fait homogène si l'on examine les germes vivants ou traités par l'acide osmique, finement granuleux, si on les a soumis à l'action de l'acide acétique faible ou de l'hématoxyline. Ces germes sont toujours sphériques; leur corps protoplasmique ne se colore pas du tout par le pierocarmine; mais leur noyau prend, sous l'influence de ce réactif, une couleur rose, puis rouge-carmin très-vive (pl. II, fig. 17). Les caractères de ces germes, leur aspect et leurs dimensions sont sensiblement les mêmes chez tous les Dicyémides.

C. Mode de formation des germes; leur nombre et leur distribution.

Si nous considérons d'abord des individus adultes, nous reconnaitrons que le nombre des germes est extrêmement variable chez des individus présentant des dimensions identiques. Il en est chez lesquels toute la cellule axiale en est bourrée à tel point, qu'il n'est pas possible de distinguer le réseau protoplasmique de la cellule; des germes et des embryons vermiformes à tous les états de développement sont serrés les uns contre les autres; jamais cependant ils n'exercent les uns sur les autres une pression suffisante pour amener une déformation des éléments: quel qu'en soit le nombre, ils conservent toujours leur forme sphérique. Leurs dimensions sont très-variables. A côté de germes mûrs, on en trouve de beaucoup plus petits. Mais chez de semblables individus, il est fort difficile d'étudier le mode de formation de ces éléments; ils ne se prêtent pas davantage à l'examen des phases successives de l'évolution embryonnaire.

D'autres individus de même taille ne renferment qu'un nombre relativement fort restreint de germes et d'embryons. Ces germes sont tantôt uniformément répandus dans toute l'étendue de la cellule; d'autres fois réunis en groupes irréguliers, dans les limites desquels ils sont disséminés sans aucun ordre, à des distances très-variables les uns des autres. A côté d'eux on trouve çà et là des embryons à divers états de développement.

Dans des individus plus jeunes il existe généralement un petit nombre de germes plus ou moins volumineux et

quelques embryons. Enfin, dans les plus jeunes individus libres on en trouve seulement quelques-uns, le plus souvent groupés à quelque distance du noyau de la cellule axiale, entre le noyau et la tête, et entre cet organe et l'extrémité caudale. Il existe toujours au moins deux germes chez les petits individus; presque toujours on en trouve un de chaque côté du noyau.

Ce sont les jeunes individus qui se prêtent le mieux à l'étude du mode de formation des germes et des phases successives du développement de l'embryon.

Les germes des embryons vermiformes se forment par voie endogène. Ils naissent isolément, souvent loin de tout germe préexistant, dans le reticulum de la cellule axiale. Ils apparaissent sous forme de petits corps sphériques à contour bien défini. Ils sont d'abord homogènes et ils présentent à leur centre un petit globule punctiforme. Le contour devient progressivement plus épais; bientôt on distingue autour d'un noyau plus clair, nucléolé à son centre, une zone peu épaisse d'une substance plus foncée. Cette zone s'épaissit progressivement et devient le corps de la cellule-germe.

Ce mode de formation des germes n'est pas tout à fait conforme à ce qui a été récemment décrit par Strasburger en ce qui concerne la formation libre des cellules dans le règne végétal. Dans le sac embryonnaire du *Phaseolus multiflorus* aussi bien que dans l'œuf de l'*Ephedra altissima* apparaissent, au milieu du protoplasme, des cellules sphériques présentant à leur centre un nucléus punctiforme. Le nucléus grandit en même temps que le corps cellulaire, qui présente souvent une apparence radiée. Le noyau, d'abord homogène et solide, se différencie en une zone périphérique qui est la membrane nucléaire, un corpus-

cule nucléolaire et une couche intermédiaire qui est la substance nucléaire. D'après cette description, corps cellulaire et noyau apparaissent simultanément, et le noyau, d'abord punctiforme, s'agrandit progressivement, tandis que le corps de la cellule présente, dès le début, une épaisseur considérable. Le noyau reste quelque temps dépourvu de nucléole. D'après ce que j'ai observé chez les Dicyémides, le noyau, dès le moment de son apparition, est assez volumineux; la couche cellulaire, au contraire, est très-mince; elle apparaît au début comme un contour épais délimitant le noyau. Cette couche s'épaissit peu à peu. Ces différences entre mes observations et celles de Strasburger dépendent peut-être des circonstances extérieures très-différentes au milieu desquelles se fait le développement. Dans le sac embryonnaire des Phanérogames, dans l'œuf des Conifères, dans l'asque des Ascomycètes ou des Discomycètes (Janczewski chez *Ascobolus furfuraceus*), les cellules naissent au milieu d'une masse protoplasmique considérable. Chez les Dicyémides, au contraire, les germes prennent naissance dans de minces filaments de substance protoplasmique, qui traversent le corps de la cellule axiale. La petitesse même des germes à leur début est, du reste, une condition fort désavantageuse pour l'observation des phénomènes dont il s'agit. Mais ce qui prouve que l'abondance relative du protoplasme est bien la cause des différences que je viens de signaler, c'est que les deux premiers germes, qui apparaissent dans la cellule axiale des embryons du *Dicyema*, présentent autour du noyau, dès le moment de leur apparition, une couche cellulaire relativement épaisse.

Je crois donc que chez les Dicyémides, comme dans le règne végétal, chaque fois qu'une cellule se forme par voie

endogène, elle se trouve constituée, dès le début, d'un corps cellulaire et d'un noyau plus ou moins volumineux. Je crois pouvoir affirmer que tous les germes, chez les Nématogènes, se forment de cette manière. Jamais on ne trouve de germes en voie de division, si ce n'est ceux qui, arrivés à leur complet développement, se fractionnent pour donner naissance à un embryon.

D. Développement de l'embryon vermiciforme.

Dès qu'un germe est arrivé à maturité, il se divise en deux cellules identiques, qui ont l'une et l'autre la forme d'une demi-sphère; elles sont pourvues l'une et l'autre d'un noyau nucléolé. Dans quelques cas très-rares, j'ai trouvé dans les cellules accolées, au lieu d'un noyau clair, pourvu d'un nucléole punctiforme, des noyaux beaucoup plus petits, homogènes, foncés et dépourvus de nucléole. Je n'ai pu rien observer relativement au mode de division des noyaux des germes; je n'ai jamais rencontré de germe dépourvu de noyau; mais j'ai trouvé quelquefois, quoique très-rarement, dans un germe de forme ellipsoïdale, deux petits noyaux ovalaires, homogènes et foncés, situés à quelque distance l'un de l'autre dans le grand axe de l'ellipsoïde (pl. II, fig. 6 et 9).

Les deux premières cellules se divisent à leur tour, et l'on trouve fréquemment, à côté d'un germe fractionné en deux, un germe divisé en quatre cellules identiques, au moins en apparence. Leur forme et leur disposition varient. Tantôt elles ont la forme d'un secteur et elles sont disposées entre elles comme les quartiers d'une orange coupée suivant deux plans méridiens perpendiculaires entre eux; tantôt elles sont accolées deux à deux, de manière que

les surfaces par lesquelles elles adhèrent entre elles se trouvent dans des plans perpendiculaires entre eux. Tantôt elles ont une forme plus ou moins sphérique et elles sont disposées entre elles comme quatre boulets de canon disposés en pyramide. Ces cellules, identiques en apparence, ne le sont pas en réalité : la suite du développement le démontre. En effet, les quatre cellules ne se divisent plus simultanément : trois se fractionnent ensemble, tandis que la quatrième reste indivise. A la phase caractérisée par la présence de quatre cellules semblables succède une phase durant laquelle l'embryon se compose de sept cellules dont six sont identiques, tandis que la septième est beaucoup plus grande que les autres. Les six petites cellules sont adjacentes; elles forment ensemble une calotte qui, par sa concavité, se moule sur la grande cellule; celle-ci affecte d'abord une forme sphérique, puis elle devient ovoïde. Les petites cellules se divisent de nouveau; à la phase sept succède la phase treize. La calotte cellulaire s'étend; elle tend à devenir un ovoïde creux tronqué à une des extrémités de son grand axe; la cavité de cet ovoïde est remplie par la grande cellule qui se moule dans cette cavité. Étant incomplètement couverte par la couche de petites cellules, la grande cellule centrale vient fermer la troncature de l'ovoïde ou la solution de continuité que présente en un de ses points l'ovoïde que forment les petites cellules périphériques. *L'embryon, à cette phase de son développement, est une Gastrula formée par épibolie*; l'ectoderme tend à recouvrir par épibolie la cellule endodermique unique. La solution de continuité de la couche ectodermique est un blastopore et la cellule endodermique, engagée dans le blastopore, y forme un véritable bouchon de Ecker.

Il est extrêmement intéressant de comparer le mode de développement des Dicyémides avec les premières phases

de l'évolution de certains Métazoaires, d'un poisson osseux par exemple. L'œuf d'un poisson osseux se divise d'abord en deux cellules, dont l'une, formée exclusivement par du protoplasme, est ordinairement appelée le germe, tandis que l'autre est formée par le globe vitellin; celui-ci est complètement ou incomplètement recouvert d'un mince manteau protoplasmique. Le germe se fractionne et donne naissance à un amas de cellules qui s'étale en une couche cellulaire. Celle-ci tend à recouvrir par épibolie le globe vitellin. Dans le manteau protoplasmique du globe vitellin (couche intermédiaire de Van Bambeke) se développe à la fois, par voie endogène, toute une génération de noyaux. Autour de chacun de ces noyaux se délimite un corps cellulaire; il en résulte la formation d'une couche distincte de cellules; c'est l'endoderme. C'est de cette manière que j'interprète les recherches de Kupffer (1), de Van Bambeke (2), de Balfour (5) et de Klein (4).

Chez les poissons la *Gastrula* ne se forme donc pas par invagination, d'après le procédé décrit par Götte (5) et par Haeckel (6). J'ai étudié à Villa Franca les mêmes œufs de

(1) KUPFFER. *Beobachtungen über die Entwicklung der Knochenfische*. (M. SCHULTZE'S ARCHIV., Bd. IV).

(2) CH. VAN BAMBEKE. 1^o *Premiers effets de la fécondation sur les œufs des poissons; sur l'origine et la signification du feuillet muqueux ou glandulaire chez les poissons osseux*. (Comptes rendus, t. LXXIV n^o 16.)

2^o *Recherches sur l'embryologie des poissons osseux*. MÉM. DE L'ACAD. ROY. DE BELG., 1875.

(5) BALFOUR. 1^o *A Preliminary Account of the Development of the Elasmobranch Fishes*. QUART. JOURN. OF MICR. SC., 1874.

2^o *Journal of Anatomy and Physiology*, 1875 et 1876.

(4) KLEIN. *On the Developpement of the Trout*. QUART. JOURN. OF MICR. SC., 1876 (avril).

(5) GÖTTE. *Archiv. für microsc. Anat.*, Bd IX.

(6) E. HAECKEL. *Die Gastrula und die Eifurchung der Thiere*. JENAISCHE ZEITSCHRIFT, 1875.

poisson que Haeckel y a pêchés à la surface de la mer et qu'il a retrouvés ultérieurement sur les côtes de Corse. Je suis arrivé à de tout autres résultats que ceux que Haeckel a publiés récemment. Je n'ai rien vu de cette invagination des bords du germe fractionné qui donnerait naissance à l'endoderme; le feuillet interne de l'embryon se développe, au contraire, aux dépens du manteau protoplasmique du globe vitellin à la suite de l'apparition, dans cette couche, d'un grand nombre de noyaux formés par voie endogène. Ces noyaux n'apparaissent pas seulement sous le germe fractionné, mais aussi dans une large zone protoplasmique située en dehors du germe. A ce point de vue, l'œuf du poisson marin dont nous avons étudié le développement, Haeckel et moi, se place à côté du *Gasterosteus aculeatus* dont Kupffer a fait connaître le développement. Haeckel n'a rien vu de cette couche, pas plus qu'il n'a observé les noyaux qui s'y développent.

La *Gastrula* de ces poissons se forme donc par épibolie et l'ectoderme, constitué d'un grand nombre de cellules, recouvre déjà une notable partie du globe vitellin, alors que l'endoderme est encore formé par une seule cellule, ou peut-être même par un simple cytode, consistant dans le revêtement protoplasmique du globe vitellin. Ce mode de développement est le dernier terme du fractionnement inégal ou *inæquale Furchung* défini par Haeckel lui-même.

La *Gastrula* des Dicyémides est semblable à celle d'un poisson osseux et les Dicyémides restent durant toute la vie sous cette phase transitoire de l'évolution des poissons. En effet, comme nous allons le voir, la cellule endodermique de la *Gastrula* devient la cellule axiale de l'organisme complètement développé et la couche ectodermique de la *Gastrula* devient la couche périphérique du corps du *Dicyema*.

Dans la phase qui succède à celle que nous venons de considérer, les seules modifications survenues dans la constitution de l'embryon concernent l'augmentation du nombre des cellules ectodermiques; la fermeture du blastopore à l'extrémité du grand axe de l'ovoïde, l'allongement de la cellule centrale qui tend à devenir fusiforme; enfin l'accroissement du volume de l'embryon. Toutes les cellules de l'ectoderme sont encore semblables entre elles; ce sont des cellules cuboïdes, claires, pourvues chacune d'un noyau sphérique à nucléole.

Le corps protoplasmique de la cellule axiale s'est agrandi; il est maintenant finement granuleux; son noyau présente déjà une forme ovoïde dont les contours sont très-foncés.

Vers cette époque, tantôt un peu plus tôt, quand l'embryon possède encore une forme ellipsoïdale, tantôt un peu plus tard, l'embryon s'étant déjà allongé en un corps cylindrique ou néматоïde, s'accomplit un phénomène important : un germe apparaît dans la cellule centrale de chaque côté du noyau. Ces germes se forment par voie endogène et dès qu'on aperçoit leur noyau homogène, on distingue aussi autour d'eux une couche assez épaisse de protoplasme; celle-ci est délimitée d'abord par un contour peu marqué. Ces germes apparaissent généralement au contact du noyau; mais aussitôt après ils s'en écartent pour se rapprocher, l'un de l'extrémité céphalique, l'autre de l'extrémité caudale de l'embryon.

Les phases ultérieures du développement se caractérisent par la multiplication rapide des cellules de cette extrémité du corps où se trouvait d'abord le blastopore. Ces cellules en se multipliant donnent naissance à la coiffe polaire. Les différences entre les cellules de la tête et celles du tronc apparaissent peu à peu; les cellules polaires

restent petites et deviennent plus granuleuses; les cellules suivantes se développent en surface; elles s'aplatissent et restent claires; elles s'allongent suivant le grand axe de l'embryon. La différenciation des cellules parapolaires et des cellules caudales apparaît assez tard; elle se fait presque toujours après la naissance. A un moment donné tout le corps se couvre de cils vibratiles; mais je n'ai pu voir comment se forment ces cils. En même temps l'embryon s'allonge; il devient de plus en plus filiforme; des vacuoles apparaissent dans le protoplasme de la cellule axiale et le nombre des germes augmente. Au moment de la naissance l'embryon est formé de toutes les cellules qui entrent dans la composition du corps de l'adulte. Le développement post-embryonnaire consiste exclusivement dans l'accroissement progressif des cellules constitutives de l'embryon.

La taille de l'embryon au moment de la naissance est très-variable. Quelquefois, avant de sortir du sein maternel, il renferme déjà plusieurs germes de chaque côté du noyau de la cellule endodermique, voire même des embryons en voie de développement. Il peut y avoir trois générations emboîtées l'une dans l'autre comme chez un Puceron ou un Gyrodactyle.

L'embryon vient au monde en traversant la paroi du corps maternel. Le plus souvent il sort par le pôle oral qui correspond à l'ancien blastopore. Mais j'en ai vu sortir aussi par les faces latérales du corps, soit entre les cellules ectodermiques, soit même en perforant l'une de ces dernières.

(La suite au prochain numéro.)

Note sur les phénomènes de la digestion chez la Blatte américaine (PERIPLANETA AMERICANA, L.); par M. Félix Plateau, membre de l'Académie.

Le Mémoire que j'ai publié en 1874 sur la digestion des insectes (1) présente une lacune que je désirais naturellement combler par des expériences ultérieures. Les phénomènes digestifs des Blattaires y sont laissés à peu près complètement dans l'ombre.

La Note actuelle renferme le résultat des observations que je viens de faire sur les animaux de cette famille.

Grâce à l'obligeance d'un savant confrère de la Société entomologique de Belgique, M. Puls, j'ai eu à ma disposition un nombre largement suffisant d'individus de la Blatte américaine ou Grande Blatte de Geoffroy (2), *Periplaneta americana* L., insecte qui atteint près de quatre centimètres de longueur et qui se prête, par conséquent, encore mieux à la dissection et aux expériences que la Blatte orientale (3).

Ainsi que sa congénère, la *P. americana* est omnivore,

(1) *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes*, in-4°, 3 planches (MÉM. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, t. XLI, 1874).

(2) *Histoire abrégée des Insectes qui se trouvent aux environs de Paris*, t. I. Paris, 1762, p. 581.

(3) La *P. americana* est originaire de l'Amérique méridionale; on la trouve en Belgique, en France, en Angleterre, etc., dans les ports, les vaisseaux, les docks, les magasins de sucre et de peaux, les serres chaudes, etc., mais non dans les habitations. (Voyez Maurice Girard, *Les Insectes, Traité d'entomologie*, t. II, fascic. I. Paris, 1876, p. 57.) Les individus utilisés pour mes recherches proviennent d'une raffinerie.

mais, comme elle, préfère cependant les matières végétales, le sucre, le pain, la farine, etc.

§ I.

STRUCTURE DE L'APPAREIL DIGESTIF.

Indications iconographiques.

1809-1811. RAMDOHR. *Abhandlung über die Verdauungswerkzeuge der Insecten*. Halle. (Atlas.)

Pl. I. Fig. 9. Tube digestif de la *Periplaneta orientalis*.

— Fig. 10 à 12. Appareil valvulaire (gésier) de la même.

1815. MARCEL DE SERRES. *Observations sur les usages des diverses parties du tube intestinal des Insectes*. (Annales du Museum, t. XX.)

Pl. II. (Pl. XV des Annales). Fig. 1. Tube digestif de *P. orientalis*.

— Fig. 2. Jabot, appareil valvulaire et cœcums de la même.

— Fig. 3. Saillie chitineuse de l'appareil valvulaire.

1854. LÉON DUFOUR. *Recherches anatomiques et physiologiques sur les Orthoptères, les Hyménoptères et les Névroptères* (Mém. Acad. Sc. de Paris, Savants étrangers, t. VII, 1841 (*sic.*))

Pl. V. Fig. 44. Tube digestif de *P. orientalis*.

— Fig. 45. Cœcums et intestin moyen de la même.

1854. L. H. FISCHER. *Orthoptera Europæa*. Lipsiae.

Pl. I. Fig. 10. Tube digestif de *P. orientalis*.

— Fig. 11. App. valvulaire (gésier) de la même. (D'après Léon Dufour.)

1858. S. BASCH. *Untersuchungen über das chylopoetische und uropoetische system der Blatta orientalis*. (Sitzungsber. de l'Acad. de Vienne, t. XXXIII, 1858, publié en 1859.)

Pl. I. Fig. 1. Tube digestif de la *Periplaneta orientalis*.

Pl. II. Fig. 2. Appareil valvulaire (gésier)

— Fig. 3. Coupe des parois de l'œsophage.

Pl. III. Fig. 4. Musculature de l'œsophage.

Pl. IV. Fig. 6 et 7. Saillies chitineuses de l'œsophage.

— Fig. 8. Coupe d'une saillie de l'appareil valvulaire.

— Fig. 9 et 10. Coupe des parois de l'intestin moyen.

- Pl. V. Fig. 11. Structure de la glande salivaire.
— Fig. 12. Tube de Malpighi.
— Fig. 13. Valvule à l'origine de l'intestin terminal.
1869. V. GRABER. *Zur näheren Kenntniss des Proventriculus und der Appendices ventriculares bei den Grillen und Laubheuschrecken.* (Sitzungsber. de l'Acad. de Vienne, t. LIX, Heft. 1.)
- Pl. II. Fig. 10. Plaques chitineuses de l'appareil valvulaire de *Periplaneta orientalis*.
1870. G. ROLLESTON. *Forms of animal life*. Oxford.
- Pl. VI. Tube digestif de *Periplaneta orientalis*.
1875. C. KUPFFER. *Die Speicheldrüsen von Periplaneta (Blatta) orientalis und ihr Nerven-apparat.* (Beiträge zur Anatomie und Physiologie als Festgabe Carl. Ludwig. Erster Heft.) Leipzig.
- Pl. IX. Fig. 1 et 2. Glande salivaire de *P. orientalis*.
1875. JOUSSET DE BELLESME. *Recherches expérimentales sur la digestion des Insectes et en particulier de la Blatte.* Paris.
- Pl. I. Tube digestif de *P. orientalis*.

Aux ouvrages cités ci-dessus pour leurs planches, il convient d'ajouter ceux de C. Cornelius (1) et Morawitz (2) que je n'ai pas eu l'occasion de consulter. Je passe sous silence les traités d'anatomie comparée qui n'ont pu, naturellement, que s'inspirer des travaux originaux.

N'ayant rien trouvé de nouveau, au point de vue de la structure, chez la *P. americana*, et l'anatomie du tube digestif des Blattes étant, comme on vient de le voir, parfaitement élucidée dans tous ses détails, je me bornerai à un résumé anatomique aussi bref que possible, destiné à fixer les idées du lecteur et à lui permettre de suivre aisément l'exposé des faits physiologiques.

(1) C. CORNELIUS, *Beiträge zur näheren Kenntniss der Periplaneta (Blatta) orientalis*, L. Elberfeld, 1855.

(2) MORAWITZ, *Quaedam ad anatomiam Blattæ germanicæ pertinentia.* Dissert. inaug. Dorpat, 1855.

L'appareil de la digestion se compose chez les *Periplaneta* de (1) : 1° Un *intestin buccal* fort spacieux dans lequel on distingue successivement :

- a. *L'œsophage* relativement court et étroit.
- b. *Le jabot* très-ample occupant une grande partie de l'abdomen.
- c. *L'appareil valvulaire* (gésier des auteurs).

Les tuniques de toute cette région sont, en procédant du dehors au dedans, une tunique musculaire, une membrane propre, une couche cellulaire peu importante de cellules chitinogènes, une cuticule chitineuse garnie, dans l'œsophage, de soies fines assez longues, dans le jabot de petites épines courtes serrées, enfin, dans l'appareil valvulaire, de grosses saillies chitinisées (2). Les parois de l'intestin buccal n'offrent donc histologiquement aucun organe sécrétoire.

Le liquide digestif qui doit agir sur les matières alimentaires introduites dans le jabot est fourni par deux glandes volumineuses (*glandes salivaires*); glandes en grappes bien connues, figurées par presque tous les auteurs et étudiées récemment avec beaucoup de soin par M. Kupffer. Leurs canaux excréteurs s'ouvrent dans la cavité buccale.

2° Un *intestin moyen* (ventricule chylique des auteurs), de longueur médiocre, offrant à l'origine huit cœcums glandulaires assez inégaux, les plus grands atteignant 1 centimètre chez la *P. americana*.

Ces cœcums ne sont point, comme on l'a cru fausse-

(1) Je continue à employer les termes proposés en partie par M. Gegenbaur, tels que je les ai mis en usage dans mes *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes*, pp. 7 et 113.

(2) Les observations et les figures de M. S. Basch sont, en ce qui concerne l'histologie de l'appareil digestif, généralement très-exactes.

ment, les seuls organes sécrétoires de cette partie du canal; l'intestin lui-même, dépourvu de cuticule chitineuse, nous présente, sous un épithélium cylindrique, une couche de glandes simples monocellulaires relativement volumineuses. Les éléments en question sont très-faciles à observer. Ils ont été signalés par M. Basch (1) chez la *P. orientalis*; je les ai revus et dessinés chez la *P. americana*.

3° Un *intestin terminal* revêtu intérieurement d'une cuticule chitinisée munie de soies très-fines. Sur la limite de l'intestin moyen et de l'intestin terminal s'ouvrent, comme chez tous les insectes, les tubes de Malpighi. Ils sont très-nombreux et de couleur jaune à l'œil nu.

Avant d'aborder l'examen des phénomènes physiologiques, résumons le trajet effectué par les matières avalées. Ces substances sont d'abord accumulées dans le jabot où elles ne sont soumises qu'à l'action du liquide sécrété par les glandes dites salivaires; elles passent ensuite dans l'intestin moyen où elles subissent la double action du liquide produit par les huit cœcums et de celui sécrété par les parois mêmes du canal; enfin elles s'amassent dans l'intestin terminal pour être expulsées au dehors sous forme d'excréments.

§ II.

DIGESTION.

A. *Fonction des glandes salivaires.* — Ces glandes méritent parfaitement leur nom et le liquide qu'elles sécrètent possède la propriété fondamentale de la salive des

(1) M. Basch, op. cit., p. 250, leur donne le nom de *Krypten*.

Vertébrés de transformer la fécule en glucose. M. Bach avait déjà fait des expériences dans ce sens dès 1858 (1) avec des glandes salivaires de *P. orientalis* ; mais, se basant sur d'autres essais entachés d'erreur, il attribua, en outre, faussement, à la salive de cet insecte une action sur les albuminoïdes. En 1874 je démontrai expérimentalement la production de glucose aux dépens de la fécule, à l'aide des glandes salivaires de la *Locusta viridissima* (2) et de celles d'un hémiptère, la *Nepa cinerea* (3). Un an plus tard, M. Jousset de Bellesme refit, avec le même résultat, des expériences sur les glandes salivaires de la *P. orientalis* et de la *L. viridissima* (4).

Voici ce que j'ai constaté chez la *P. americana* :

1^{re} MÉTHODE. Les glandes salivaires d'un individu sont broyées à l'aide d'une baguette de verre au fond d'un tube à réaction ; on ajoute 1 $\frac{1}{2}$ centimètre cube d'empois d'amidon clair. Un tube témoin renferme de l'empois seul. La température est de 16° à 18°. Au bout de trois heures on essaie à l'aide de la liqueur de Barreswil ; on constate une notable quantité de glucose dans le tube contenant les glandes ; le tube témoin ne fournit rien. Cette expérience faite avec soin réussit à coup sûr.

L'essai du liquide a été fait ici au bout de trois heures ; mais il est évident qu'un temps aussi long n'est point nécessaire. Antérieurement j'ai observé la production du glu-

(1) *Untersuchungen über das chylopoetische*, etc., op. cit., pp. 257 et 258.

(2) *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes*, op. cit., p. 66.

(3) *Ibid.*, p. 47.

(4) *Recherches expérimentales sur la digestion des Insectes*, pp. 19 à 25.

cose au bout de deux heures pour les glandes de la Sauterelle, et après trente minutes seulement pour celles de la Nèpe cendrée (1). L'expérience suivante montre, du reste, la rapidité d'action de la salive des Insectes.

2^e MÉTHODE. On a préparé une certaine quantité d'empois clair teinté en bleu pâle (azur) par l'iode. Un premier tube renferme les glandes salivaires broyées d'une *P. americana* et 2 centimètres cubes d'empois azuré, un second tube une goutte de salive humaine et la même quantité d'empois bleui, un troisième tube de l'empois bleui seul.

La coloration disparaît dans le tube aux glandes salivaires en huit ou neuf minutes, dans celui à salive humaine en cinq ou six minutes; elle roussit mais ne disparaît pas dans le troisième (2).

Le liquide sécrété par les glandes salivaires des Insectes est toujours neutre ou alcalin. J'ai signalé le fait dans mon Mémoire précédent pour la Nèpe cendrée (3) et pour la *P. orientalis* (4); enfin je me suis assuré par des essais répétés que chez la *P. americana*, non-seulement il ne rougit jamais le papier de tournesol bleu, mais que fréquemment il bleuit le papier de tournesol rougi et verdit le papier de violette. L'alcalinité peut donc être très-franche.

Ainsi que je l'ai déjà montré (5), l'observation de

(1) Les précautions dont s'est entouré M. Jousset (op. cit., p. 19), qui a employé de la fécule crue, me semblent donc superflues.

(2) Il faut six ou sept heures pour que l'empois azuré seul redevienne incolore.

(3) *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes*, p. 48.

(4) *Ibid.*, p. 71.

(5) *Ibid.*, p. 70.

M. Basch, qui a vu ces glandes acides chez la Blatte orientale, est erronée. Il en est parti pour faire une expérience absolument illusoire, quant à l'action de la salive sur les substances albuminoïdes; action, en réalité, parfaitement nulle, comme le prouvent les recherches patientes et soignées de M. Jousset de Bellesme (1).

L'absence d'acidité dans la salive des Blattes est un fait important; nous y reviendrons ci-dessous.

B. *Fonction du jabot*. — Le jabot spacieux des Blattaires n'offrant pas d'éléments glandulaires par lui-même, les aliments qui s'accumulent et séjournent longtemps dans cette région n'y sont soumis qu'à l'action de la salive neutre ou alcaline. D'où proviennent donc, dans ce cas, les différences entre les réactions constatées? En effet, Marcel de Serres dit très-clairement que le contenu du jabot des Orthoptères est franchement acide (2). M. Basch a trouvé acides aussi les substances renfermées dans le jabot de la *P. orientalis* (3); tandis que, dans mes recherches précédentes j'ai constaté une légère alcalinité chez la même espèce (4) et que M. Jousset n'a pas non plus signalé de réaction acide (5).

Les uns et les autres avaient bien vu; ainsi que je l'ai

(1) *Recherches expérimentales sur la digestion des insectes*, pp. 54 et 57.

(2) *Observations sur les usages des diverses parties du tube intestinal des Insectes*, op. cit., p. 358. (Marcel de Serres donne le nom d'estomac au jabot.)

(3) *Untersuchungen über das chylopoetische*, etc., op. cit., p. 256.

(4) *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes*, p. 71.

(5) *Recherches expérimentales sur la digestion des Insectes*, pp. 37 et 38.

trouvé à maintes reprises chez la *P. americana*, le contenu du jabot est tantôt neutre ou alcalin, tantôt acide. Ce fait s'explique parfaitement et l'expérience vient à l'appui de l'explication.

L'acidité, lorsqu'on l'observe, ne peut provenir ni des parois du jabot qui ne sécrètent rien, ni de la salive qui n'est jamais acide ; elle ne peut donc avoir sa source que dans les matières mêmes avalées. C'est là un fait que j'ai déjà démontré dans mon Mémoire antérieur à propos de la *P. orientalis* (1). On me permettra de reproduire le passage en question.

« 1° J'ai mis pendant quelques heures à la disposition
» de plusieurs Blattes, du pain imbibé d'eau sucrée, ma-
» tière essentiellement neutre. En ouvrant ces animaux
» j'ai trouvé, comme j'en étais persuadé d'avance..... le
» contenu de l'œsophage et du jabot très-légèrement
» alcalin.

» 2° J'ai mis d'autres individus en présence d'une nour-
» riture acide.....je leur ai donné du pain mouillé de bière
» ordinaire (notre bière gantoise rougit le papier de tour-
» nesol)..... En tuant ces individus je constate que..... le
» contenu de l'œsophage et du jabot est acide. »

Je viens de répéter la même expérience sur la *P. americana*, le résultat est absolument identique.

Il faut ajouter cependant que, si les animaux nourris au pain imbibé d'eau sucrée ne sont point tués immédiatement après avoir mangé, si l'on attend plusieurs jours, le contenu du jabot est toujours acide. C'est le pain mouillé qui

(1) *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes*, op. cit , p. 70.

surit, et cela rapidement, comme on peut aisément le constater en appliquant un fragment de papier de tournesol bleu sur un morceau de pain mouillé seulement depuis quarante-huit heures. Les aliments séjournant longtemps dans le jabot, le pain finit toujours par s'y acidifier; aussi vaut-il mieux nourrir de farine les Blattes en expérience, ainsi que le faisait M. Jousset.

Si on vide le jabot et si on le lave rapidement, on s'assure, sans exception, que la paroi est neutre.

Par conséquent, le contenu du jabot est normalement neutre ou alcalin, l'acidité qu'on peut y observer tient, soit à des aliments acides par eux-mêmes, soit à une décomposition acide.

L'énorme développement du jabot, les dimensions des glandes salivaires, indiquent que les Blattes sont plus spécialement organisées pour un régime végétal que pour un régime animal. La fécule renfermée dans les aliments végétaux avalés par les Orthoptères et imbibée de salive se transforme dans le jabot en glucose. Dans mon Mémoire de 1874, j'ai prouvé ce fait expérimentalement pour les Acridiens (1); mais là les conditions sont complexes, le jabot étant muni d'un épithélium sécrétoire qui manque aux Blattes. M. Jousset, à son tour, a démontré la production du glucose dans le jabot des *P. orientalis* nourries avec de la farine, de la fécule de pommes de terre, du sucre de canne (2). Enfin, mes recherches récentes sur la *P. americana* confirment pleinement ce qui précède; chez

(1) *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes*, p. 69.

(2) *Recherches expérimentales sur la digestion des Insectes*, pp. 29 et 33.

tous les individus nourris de substances végétales, le contenu du jabot réduit, et souvent d'une manière intense, la liqueur cupro-potassique.

M. Jousset a montré que l'absorption par l'organisme du glucose produit avait lieu dès le jabot et que l'on n'en retrouvait plus dans le reste du tube digestif; mais mes expériences sur les Orthoptères acridiens m'avaient déjà conduit à la même conclusion. Voici le passage de mon Mémoire de 1874 : « Mes tentatives pour déceler la présence du sucre en quantité notable dans le contenu de l'intestin moyen des *Stetheophyma* n'ont point donné de résultat. Si l'on se rappelle que j'ai trouvé, au contraire, du sucre en abondance dans les matières renfermées dans le jabot, et cela chez les mêmes individus, on sera conduit, comme moi, à cette double conclusion que, chez les Orthoptères susdits, il n'y a plus production de sucre dans l'intestin moyen et que cette substance rapidement assimilable a passé dans l'économie avant la digestion intestinale (1). »

C. *Fonction de l'appareil valvulaire* (gésier). — J'ai si longuement traité ce sujet dans mon Mémoire antérieur (2); j'y ai accumulé tant de preuves que le prétendu gésier des Insectes n'est pas un organe triturateur, qu'il me semble à peine nécessaire de revenir sur ce sujet.

Je dirai seulement que chez les *P. americana*, comme chez les autres espèces que j'ai étudiées, les matières glissent par les sillons situés entre les bourrelets chitineux, sillons dans lesquels on les trouve en ouvrant l'or-

(1) *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes*, p. 79.

(2) *Ibid.*, pp. 18 à 20, 72 à 74, 104 à 106.

gane, et que les substances qui ont traversé le gésier ne sont nullement plus divisées qu'avant le passage, ce dont on s'assure facilement par un examen microscopique comparatif.

D. *Fonctions des cœcums et de l'intestin moyen.* — Nous touchons ici à un point capital extrêmement important pour la physiologie comparée.

Les cœcums glandulaires de l'origine de l'intestin moyen des Orthoptères sécrètent un liquide jaunâtre ou brunâtre; quelle est la réaction de ce liquide?

Marcel de Serres, dont les observations, bien qu'anciennes, sont ordinairement très-exactes, constate que cette sécrétion qu'il considérait comme de la bile est alcaline : « Cette humeur, dit-il, verdit légèrement le sirop de violette et fait passer au rouge brun le papier de curcuma. Si l'on trempe le papier de tournesol (bleu) dans l'humeur biliaire, aussi pure que possible, et qu'on l'y laisse séjourner plus ou moins longtemps, on ne voit pas que sa couleur soit altérée en aucune manière (1). »

M. Basch a trouvé l'intestin moyen des *P. orientalis* neutre vers son origine et alcalin vers sa terminaison (2).

Moi-même dans mes *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes* (3), j'ai toujours vu le liquide des cœcums des Acridiens et des Locusta alcalin.

Ainsi, il semblait résulter surabondamment de ce qui précède que la sécrétion des cœcums glandulaires des Orthoptères n'offre jamais d'acidité, lorsque M. Jousset, dans son

(1) *Observations sur les usages des diverses parties du tube intestinal des insectes*, op. cit., pp. 357 et 358.

(2) *Untersuchungen über das chylopoetische...*, etc., op. cit., p. 256.

(3) P. 76.

travail récent, est venu remettre la chose en question en affirmant que chez la Blatte orientale cette sécrétion est faiblement acide (1).

Sachant par plusieurs années d'observations sur les Insectes, par mes nombreuses expériences sur la digestion des Myriapodes (2) et par des travaux déjà avancés sur les phénomènes digestifs des Arachnides et des Crustacés, combien une acidité vraie est rare dans les liquides du canal alimentaire des articulés, je n'ai point cru à l'acidité faible des cœcums des Blattes. Le papier de tournesol fin et préparé avec soin, mouillé par des liquides neutres (eau distillée) ou même alcalins, et observé par réflexion, prend toujours une teinte violacée s'il est placé au-dessus d'un fond obscur, une table en chêne, par exemple, la main de l'observateur, etc. Pour peu que le liquide essayé soit jaunâtre, comme c'est le cas pour beaucoup de liquides animaux, la teinte jaune s'ajoutant, la tache semble plus rosée encore. Il faut placer le papier de tournesol sur une plaque de verre (3) posée sur un papier blanc, ou mieux le suspendre verticalement devant une fenêtre et observer par transparence. L'illusion disparaît alors; les liquides neutres ou alcalins incolores ne produisent plus qu'une place transparente, les liquides jaunâtres, une tache jaunâtre, et c'est tout. Ceux de mes collègues et de nos

(1) *Recherches expérimentales sur la digestion des Insectes*, op. cit., pp. 51 et 52.

(2) *Recherches sur les phénomènes de la digestion et sur la structure de l'appareil digestif chez les Myriapodes de Belgique*, in-4°, 3 planches (MÉM. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, t. XLII, 1876 (à l'impression)).

(3) L'interposition de la plaque de verre est nécessaire: le contact direct des papiers blancs du commerce, blanchis chimiquement, amène souvent les effets d'une réaction acide au bout de quelques minutes.

préparateurs auxquels j'ai montré cette expérience bien simple, ont été surpris de l'illusion et convaincus de la possibilité d'erreurs.

Au contraire, dans le cas de liquides réellement acides, la tache reste rose dans toutes les directions d'éclairage (1).

Ajoutez les essais comparatifs à l'aide de papier de tournesol rougi par la vapeur d'acide chlorhydrique et conservé à l'abri de la lumière, pour être très-sensible, le papier bleu de violette qui verdit pour les liquides faiblement alcalins. Telle est la façon dont il faut agir et celle dont j'ai toujours opéré.

Mais rien ne pouvait mieux prouver l'exactitude de mes prévisions que des expériences directes. Chez aucun des nombreux individus de *P. americana* soumis à mes essais, quelle qu'ait été leur alimentation et quoique les cœcums fussent le plus souvent gorgés de liquide, la réaction n'a été acide, même en les écrasant directement sur le papier réactif, ce qui a été fait dans chaque essai. Bien plus, nombre de fois la sécrétion s'est montrée alcaline, bleuisant le tournesol rougi, verdissant le papier de violette.

Je ne me suis pas contenté de cette méthode; en voici une autre aussi concluante : On enlève rapidement le tube digestif à une Blatte, les cœcums sont pleins; on l'étend horizontalement dans une soucoupe de porcelaine blanche à fond plat contenant une couche mince de teinture bleue de tournesol; puis, à l'aide d'une aiguille tranchante, on ponctionne le jabot, les cœcums, l'intestin moyen, l'in-

(1) De l'eau contenant $\frac{1}{500}$ d'acide chlorhydrique du commerce, ce qui suppose une proportion encore bien moindre d'acide proprement dit, rougit encore le papier de tournesol; or, la teinte n'a rien de violacé, c'est un rose franc, comme tout le monde peut s'en assurer.

testin terminal. Les matières et les liquides renfermés dans ces différentes régions s'écoulent lentement dans le tournesol. On n'observe aucun changement de teinte pour les *cæcums*, l'intestin moyen, l'intestin terminal; seul le contenu du jabot étant celui d'un individu nourri de pain mouillé depuis plusieurs jours (voyez plus haut, fonction du jabot), produit une auréole rouge de peu d'étendue (1).

Il y a plus encore, l'alcalinité du liquide des cœcums glandulaires est suffisante pour neutraliser complètement l'acidité du contenu du jabot, lorsque celui-ci passe dans l'intestin moyen. Chez les individus où les matières du jabot sont acides, je trouve neutres ou alcalines les substances qui remplissent l'intestin moyen; fait déjà constaté par M. Basch, ainsi que je l'ai dit.

Enfin, ne voulant laisser persister aucun doute sur l'exactitude de mes résultats, j'ai prié trois personnes habiles dans les expériences délicates et d'un savoir incontestable d'assister à un essai. C'étaient notre savant confrère M. Ch. Van Bambeke, professeur d'histologie à l'Université de Gand, M. le Dr H. Leboucq, chef des travaux anatomiques, et M. le Dr L. Fredericq, préparateur de physiologie humaine et d'anatomie comparée. Pour plus de

(1) Voici une expérience de M. Jousset qui, sans que l'auteur y ait songé, rentre presque dans le même cadre : Une Blatte, à jeun depuis plus d'un mois, est mise sous une cloche avec un petit morceau de sucre de canne imprégné d'un peu de teinture bleue de tournesol. La Blatte boit avec avidité;... en ouvrant l'animal on trouve que le jabot renferme un liquide bleu peu abondant; une petite quantité de teinture de tournesol a pénétré dans l'intestin moyen où elle est devenue *violacée* (op. cit., pp. 37 et 38). Remarquer que l'auteur emploie le terme violacé et non celui de rose. Il y a eu ici altération de la teinte bleue de tournesol par la présence du liquide brunâtre des cœcums, mais pas d'effet acide.

sûreté, je n'opérais pas, M. Fredericq effectuait l'expérience.

La Blatte était vigoureuse, nourrie depuis quatre jours au pain. Ces messieurs ont constaté que le contenu, mais le contenu seul du jabot, était acide; que les cœcums, essayés un à un, n'offraient *aucune trace d'acidité*; que l'intestin moyen était alcalin.

Une dernière preuve pour terminer : On essaie l'action sur le lait, à froid d'abord, puis après ébullition, des glandes salivaires, du contenu du jabot, des cœcums, de l'intestin moyen, de l'intestin terminal. Seul le contenu acide du jabot caille le lait après quelques secondes d'ébullition. Ni les glandes salivaires, ni les *cœcums*, ni l'intestin moyen, ni l'intestin terminal ne produisent rien, à froid ou à chaud, même en attendant une douzaine d'heures.

Il est donc parfaitement démontré que si l'on s'entoure de précautions, les sécrétions du tube digestif des Blattes rentrent dans la règle générale que j'ai déduite de toutes mes recherches antérieures : « Chez tous les Insectes, à » l'état normal, les sucs digestifs sont alcalins ou neutres, » jamais acides (1). »

Dès 1874, j'ai indiqué le premier la transformation des albuminoïdes en substances solubles et assimilables analogues aux peptones, dans le tube digestif des Coléoptères carnassiers (2); c'était déjà un pas relativement assez grand dans l'histoire des phénomènes digestifs des Insectes (3).

(1) *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes*, op. cit., § 13, p. 97.

(2) *Ibid.*, pp. 16, 17 et 18.

(3) Le premier essai de digestion de la chair animale par un liquide

N'ayant guère étudié, parmi les Orthoptères, que des espèces se nourrissant exclusivement de végétaux, je n'avais point eu occasion de rechercher dans ce groupe quels sont les organes sécrétant un liquide digérant les albuminoïdes. M. Jousset de Bellesme a comblé cette lacune et a prouvé, pour les Blattes, par des expériences répétées, que cette digestion s'opère dans l'intestin moyen aux dépens du liquide produit par les cœcums (1). Il a eu seulement le tort, se basant sur une acidité illusoire, de vouloir voir dans ce liquide un suc gastrique comparable à celui des Vertébrés, oubliant que, chez ces derniers, la digestion des albuminoïdes et leur transformation en peptones, ou corps analogues, a encore lieu par le suc pancréatique et le suc intestinal, tous deux alcalins (2).

J'ai repris les expériences de digestion des albuminoïdes chez les *P. americana*, mais en employant (au lieu des petits cubes d'albumine cuite utilisés par M. Jousset et qui demandent toujours un temps si long pour se dissoudre qu'on ne sait s'il n'y a pas déjà des phénomènes de décomposition) (3) comme dans mon travail sur la digestion des Myriapodes, des muscles de mouche dont les modifications peuvent s'estimer parfaitement au microscope.

fourni par un articulé, a été fait par M. Émile Blanchard, à l'aide du suc des glandes dites stomacales du Scorpion. (*Organisation du règne animal, Arachnides*, p. 66.) J'espère avoir l'occasion de revenir un jour sur cette expérience.

(1) *Recherches expérimentales sur la digestion des Insectes*, op. cit., pp. 54 à 60.

(2) *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes*, pp. 102 et 103.

(3) M. Jousset a fait aussi quelques expériences avec la fibrine et la caséine, mais en se servant du tube digestif du Dytique.

Les huit cœcums gorgés de liquide d'une *P. americana* sont broyés avec une minime goutte d'eau au fond d'un petit vase de verre d'un centimètre cube de capacité; les débris des parois des cœcums étant enlevés, on dépose dans le liquide la moitié des muscles thoraciques d'une mouche domestique. Un second vase renferme de l'eau distillée et reçoit l'autre moitié des muscles thoraciques de la même mouche. Le tout est placé sous une cloche retournée sur une couche d'eau afin d'éviter l'évaporation. Température 18° C.

Au bout de quarante-huit heures : 1° les muscles soumis à l'eau pure sont blancs, mais résistants; au microscope les fibrilles sont séparées les unes des autres; cependant elles ont conservé leur intégrité individuelle; la pression ne les désagrège pas.

2° Les muscles ayant subi l'action du liquide des cœcums ont bruni, sont devenus diffluent; au microscope on n'observe plus qu'une bouillie de granules que le seul poids d'un petit verre à couvrir dissocie entièrement.

Les liquides digestifs de l'intestin moyen des Insectes émulsionnent activement les graisses. J'ai signalé le fait dans mon Mémoire antérieur, pour les Coléoptères carnassiers (1) et je l'ai démontré expérimentalement pour les chenilles de Lépidoptères (2), ce que, du reste, MM. Bouchardat et Cornalia avaient indiqué avant moi. Le produit de sécrétion des cœcums des Blattes émulsionne parfaitement l'huile, comme le dit M. Jousset pour la *P. orientalis*, et comme je l'ai revu chez la *P. americana*. Il n'en est

(1) *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes*, pp. 21 et 25.

(2) *Ibid*, p. 88.

point de même de la salive de ces animaux, qui ne fournit qu'une émulsion instable.

Ainsi, en résumé, le liquide sécrété par les cœcums de l'intestin moyen des Blattes n'est point acide, il est fréquemment alcalin, est l'agent principal de la digestion des substances albuminoïdes et émulsionne activement les graisses.

Resterait à déterminer le rôle de la couche glandulaire de l'intestin moyen proprement dit; mais ici des difficultés trop grandes m'ont arrêté. Il est, en effet, impossible d'isoler la petite quantité de suc qu'elle produit de celle beaucoup plus considérable déversée par les cœcums. Les quelques tentatives que j'ai faites ont échoué.

E. *Fonction des tubes de Malpighi.* — L'étude que j'ai faite dans mes *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes* (1), des fonctions des tubes de Malpighi a été si étendue, j'ai réuni tant de preuves de leur rôle exclusivement dépurateur et urinaire, que je puis me borner ici à quelques mots.

Dans ce même travail j'ai combattu et, je l'espère, réfuté complètement une notice de M. E. Heckel (2) qui tendait à ressusciter l'ancienne hypothèse des organes mixtes à la fois hépatiques et urinaires.

M. Jousset de Bellesme revient sur ce sujet, redémontre, par l'absence de propriétés biliaires, la fonction exclusivement urinaire des tubes malpighiens et repousse, à son tour, les conclusions de M. Heckel (3).

(1) Pages 27 à 35, 40 et 41, 57 à 59, 61 à 63, 84, 106 à 113.

(2) *De quelques phénomènes de localisation de substances minérales chez les articulés* (COMPTES RENDUS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS, t. LXXIX, n° 8, 24 août 1874, pp 512 et suiv.).

(3) *Recherches expérimentales sur la digestion des Insectes*, pp. 74 à 78.

Les tubes de Malpighi de la *P. americana* sont étroits, d'un calibre assez variable suivant le point du tube examiné; l'épithélium sécrétoire est composé de cellules volumineuses, à noyaux bien visibles et sécrétant un liquide chargé de granulations jaunes très-fines. Je n'y ai point vu de cristaux comme en signale M. S. Basch dans les tubes de la *P. orientalis* (1); mais le procédé de M. Sirodot (2), consistant à broyer les tubes avec un peu d'eau dans le creux d'une plaque de verre à concavité, à ajouter une goutte d'acide acétique et à couvrir à l'aide d'une lame de verre mince, m'a toujours fourni, en quelques heures, comme chez les autres Insectes, des cristaux d'acide urique. Ces cristaux furent cependant peu abondants dans les différents essais, ce qui prouve que la quantité d'urates sécrétés en un temps donné n'est point considérable.

La composition des excréments dont je parlerai plus bas montre que les tubes malpighiens des Blattes sécrètent aussi de l'oxalate de calcium comme ceux de beaucoup d'Insectes (chenilles, larves de coléoptères, etc.) (3) et des Iules parmi les Myriapodes.

F. *Fonction de l'intestin terminal.* — J'ai déjà rappelé qu'il est tapissé par une cuticule chitinisée. La couche cellulaire sous-jacente ayant fort peu d'importance, on peut le considérer, ainsi que chez un grand nombre d'Insectes, mais non chez tous (4), comme n'étant plus le siège de

(1) *Untersuchungen über das chylopoetische*, etc., p. 255.

(2) *Recherches sur les sécrétions chez les insectes*. Thèse, pp. 85 et 86. Paris, 1859. (Voyez aussi de nombreux passages de mon Mémoire antérieur.)

(3) Voyez au sujet des espèces et des auteurs cités mon Mémoire *Recherches sur les phénomènes de la digestion*, etc., p. 41.

(4) *Ibid.*, p. 119.

fonctions digestives proprement dites. Sa grande longueur, le temps très-long pendant lequel les substances y restent accumulées permettent de supposer une absorption, au travers des parois, d'un reste des produits de la digestion.

Les matières remplissant l'intestin terminal sont toujours noires ou de couleur foncée, on y retrouve, au microscope, comme dans les excréments, tout ce qui a résisté au travail digestif; des grains de sable, des débris chitineux si l'animal a dévoré d'autres insectes, des pellicules végétales appartenant aux enveloppes des grains de froment, s'il a mangé de la farine, etc.

Ces matières sont le plus souvent alcalines, jamais acides; on n'y retrouve plus de glucose.

La dernière partie renflée de l'intestin terminal a pour but exclusif l'expulsion des excréments.

G. Excréments. — Ils se présentent chez la *P. americana* sous la forme de petits cylindres arrondis aux deux bouts, atteignant 4 millimètres de longueur et 1 ¹/₂ de large. Leur couleur est noire. En les broyant avec un peu d'eau, on y constate, outre tout ce qui n'a pu être dissous par les sucs digestifs, de petits cristaux d'oxalate de calcium reconnaissables à leur forme caractéristique, à leur insolubilité dans l'eau et l'acide acétique et à leur solubilité dans l'acide nitrique étendu.

Le procédé de M. Sirodot pour déceler l'acide urique dans les tubes de Malpighi (voyez plus haut) fournit aussi de jolis cristaux de cet acide.

La recherche de la guanine suivant le procédé employé par MM. Will et Gorup Besanez pour les excréments de l'*Epeira diadema* (1), procédé à l'aide duquel j'ai retrouvé

(1) *Guanin ein wesentlicher Bestandtheil gewisser Secrete wirbelloser*

ce corps dans les déjections de la *Tegeneria domestica* et d'autres Arachnides, ne m'a fourni ici que des résultats incomplets qui ne m'ont point permis d'acquérir une certitude à cet égard.

Les excréments se composent donc de la collection des résidus du travail digestif et des produits des tubes de Malpighi.

§ III.

RÉCAPITULATION.

Les aliments avalés s'accumulent dans le jabot et subissent l'action le plus souvent alcaline des glandes salivaires. Là les substances féculentes sont transformées en glucose; ce premier produit de la digestion est absorbé sur place et ne se rencontre plus dans le reste du tube digestif.

L'appareil valvulaire qui ne joue nullement le rôle d'un organe triturateur laisse glisser, en petites quantités, les matières en digestion dans un intestin moyen de capacité restreinte.

Cet intestin moyen reçoit le suc sécrété par huit cœcums glandulaires, suc ordinairement alcalin, jamais acide, neutralisant l'acidité que le contenu du jabot a pu acquérir, transformant les albuminoïdes en corps solubles et assimilables analogues aux peptones et émulsionnant les graisses.

Enfin, dans l'intestin terminal se réunissent les résidus du travail digestif et la sécrétion des tubes de Malpighi, sécrétion purement urinaire.

Si l'on rapproche ce résumé de celui déduit de toutes

mes recherches précédentes sur l'ensemble des Insectes qui termine mon Mémoire de 1874 (1), on pourra s'assurer que les phénomènes digestifs de la *P. americana* ne s'écartent guère des conclusions que j'ai posées alors. Ils les complètent et en sont une confirmation remarquable.

§ IV.

RÉPONSE A M. JOUSSET DE BELLESME.

Mes *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes* ont été présentées à l'Académie royale de Belgique dans la séance du 7 mars 1874 (2); l'impression dans les Mémoires a été votée dans la séance du 5 mai (3); le travail a été imprimé vers la fin de 1874.

M. Jousset, qui publie dans les derniers mois de 1875, par conséquent un an plus tard, un Mémoire tout à fait analogue intitulé *Recherches expérimentales sur la digestion des Insectes et en particulier de la Blatte*, travail dont la plupart des conclusions sont les miennes (4), qui ne me cite même pas dans le Résumé qu'il publie dans les *Comptes rendus* (5) et qui ne me consacre dans son Mémoire qu'un appendice sous la forme de carton sans pagination, s'étonne que je réclame la priorité (6).

(1) *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes*, § 17, pp. 115 à 119.

(2) *Bulletin de l'Académie*, 2^e sér., t. XXVII, p. 270.

(3) *Ibid.*, p. 489.

(4) *Sur la digestion chez les Insectes. Remarques à propos d'un travail récent de M. Jousset* (COMPTES RENDUS DE L'ACAD. DES SC. DE PARIS, t. LXXXII, janvier 1876, p. 540).

(5) *Comptes rendus*, t. LXXXII, n° 1, 1876, p. 97.

(6) *Ibid.*, n° 8, p. 461.

Il dit que ses propres recherches remontent à 1872 et 1875 (1); mais il me croit donc alors une facilité et surtout une vélocité de travail (que je voudrais posséder), s'il pense que mon Mémoire, fruit de longues études et d'expériences pénibles et répétées, ne m'a point demandé aussi plusieurs années. Il est tellement évident pour tout le monde que mon travail est le premier qui renferme un ensemble de recherches suivies sur la digestion des Insectes que la priorité qui me revient s'affirme d'elle-même.

Mais il y a plus, mon savant contradicteur a attaqué mes méthodes et mes résultats; je lui dois un mot de réponse, la vérité et, par conséquent, la science étant en jeu. Afin de ne point fatiguer le lecteur, je me bornerai aux points principaux.

« L'idée dominante du Mémoire de M. Plateau, dit » M. Jousset, est de chercher à établir que chez les In- » sectes à l'état normal, les sucs digestifs sont tous alcalins ou neutres, jamais acides. Or ce fait.... est en désaccord formel avec tous les travaux précédents et avec » mes propres observations. De plus, il est en désaccord » avec cette grande loi de l'unité des fonctions physiologiques qui tend actuellement à dominer dans la science. » Chez tous les animaux connus et étudiés, la digestion » des aliments albuminoïdes réclame un milieu plus ou » moins acide. Les Insectes ne font pas exception à cette » règle, le liquide des cœcums gastriques qui sert chez » eux à la digestion des aliments est acide (2). »

Mes études ont été entreprises « à l'abri de toute idée

(1) Appendice au Mémoire de M. Jousset.

(2) *Comptes rendus*, t. LXXXII, pp. 461 et 462.

» préconçue (1). » J'ai signalé moi-même qu'elles m'ont conduit à des résultats « parmi lesquels il y en a en complet désaccord avec ce que l'on trouve exposé dans les » traités d'anatomie et de physiologie comparée ou d'entomologie générale, classiques et récents; » les faits se sont imposés d'eux-mêmes.

Les mots de *grande loi de l'unité physiologique* font sourire. Cette loi n'est-elle pas déduite entièrement des faits? Si les physiologistes trouvent des faits nouveaux, la loi change. En admettant la manière de voir de M. Jousset, il serait absolument interdit de faire de nouvelles recherches du moment où celles qui précèdent ont été érigées en doctrine!

M. Jousset parle de *tous les travaux* précédents. Or, qui les connaît mieux, de mon honorable adversaire qui en cite à peine quelques-uns, ou de l'auteur de cette Note dont le Mémoire est rempli de citations puisées à toutes les sources originales? Du reste la faiblesse des travaux antérieurs est précisément ce qui nous a poussés tous deux à entreprendre des recherches nouvelles.

Il est parfaitement inexact d'avancer que *chez tous les animaux connus et étudiés, la digestion des aliments albuminoïdes réclame un milieu plus ou moins acide*. Rappelons d'abord les propriétés du suc pancréatique alcalin des vertébrés déterminant parfaitement la transformation des albuminoïdes en peptones, prions ensuite le lecteur de se souvenir des expériences citées plus haut de Marcel de Serres et de M. Basch et de lire, lors de son apparition prochaine, mon travail sur la digestion des Myriapodes.

(1) Voyez mon Mémoire, page 5.

Quant à l'acidité des cœcums de l'intestin moyen des Insectes, je viens de démontrer encore une fois dans cette Note qu'elle n'existe pas, qu'il y a, au contraire, fréquemment alcalinité.

M. Jousset regarde mon opinion, d'après laquelle les fonctions des glandes qu'il nomme gastriques seraient différentes suivant le groupe auquel l'insecte appartient, comme une véritable *hérésie physiologique* (1). Il vise surtout ici mes recherches sur l'Hydrophile (*H. piceus*), chez lequel j'ai constaté la production de glucose dans l'intestin moyen aux dépens du suc des cœcums nombreux de cette région. Pourquoi M. Jousset n'a-t-il pas fait d'expérience sur cet insecte, alors que j'avais à lui en opposer une bien nette; je transcris le passage de mon Mémoire : « Relative-
 » ment au sucre dont on démontre la présence dans l'in-
 » testin moyen, on pourrait m'objecter qu'il ne résulte
 » pas d'une action du liquide sécrété par les parois de cet
 » organe, mais provient de l'œsophage. Il est facile de
 » prouver le contraire par l'expérience suivante : On vide
 » un intestin moyen d'Hydrophile, on le lave à l'eau et on
 » le laisse même séjourner quelque temps dans ce liquide
 » pour le débarrasser du sucre qui pourrait l'avoir pénétré;
 » puis l'ayant retiré, on le broie avec une nouvelle et très-
 » petite quantité d'eau que l'on filtre et qu'on fait agir
 » sur un peu d'empois d'amidon. Au bout de quinze mi-
 » nutes, une partie de l'amidon est transformée et l'on
 » obtient les réactions du glucose (2). »

M. Jousset m'accuse de revendiquer pour mon compte

(1) *Comptes rendus*, t. LXXXII, p. 465.

(2) *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes*, pp. 53 et 54.

la découverte des fonctions des glandes salivaires et des tubes de Malpighi; d'oublier qu'elles ont été démontrées, il y a longtemps, par MM. Sirodot et Chevreul et qu'elles figurent dans les traités classiques de MM. Milne Edwards et Blanchard (1).

La réponse est aisée; il suffit de lire mon Mémoire pour voir que j'ai scrupuleusement rendu à chacun ce qui lui était dû et que les recherches de MM. Chevreul et Sirodot (2) sont analysées avec soin. Quant aux traités classiques de MM. Milne Edwards et Blanchard, l'un et l'autre avancent que les tubes malpighiens sont des organes à fonctions mixtes à la fois biliaires et urinaires (3); tandis que mes expériences et mes observations démontrent que la fonction est purement urinaire. L'allégation est donc entièrement inexacte.

Enfin, M. Jousset critique mes méthodes (4). Je sais très-bien que mon travail n'était pas parfait. Entré le premier dans la voie des recherches suivies sur la digestion

(1) *Revue scientifique*, 5^e année, 2^e sér., n^o 56, 4 mars 1876, p. 259.

(2) Quant aux glandes salivaires, les seules tentatives faites par M. Sirodot (pp. 42 et 45 de son Mémoire) se bornent à l'examen du précipité obtenu par l'action de l'acide acétique sur le liquide de ces glandes. Personne ne verra là une démonstration. C'est M. Basch qui a fait les premières expériences de transformation de la fécule par la salive des Insectes; son Mémoire est de 1858 et celui de M. Sirodot de 1859.

(3) MILNE EDWARDS, *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux*, t. V, p. 658: « Cependant les faits sur lesquels on s'appuie pour établir que les vaisseaux malpighiens, tout en étant des organes urinaires, ne jouent pas aussi le rôle d'un organe hépatique, ne me semblent pas décisifs et, jusqu'à plus ample informé, je persiste à penser que ce sont des *organes à fonctions mixtes*. » — E. BLANCHARD, *Métamorphoses, mœurs et instincts des Insectes*, Paris, 1868, appelle les tubes de Malpighi *urino-biliaires*, pp. 116, 121 et 122.

(4) Appendice au Mémoire de M. Jousset.

des Insectes, j'ai dû marcher souvent à tâtons; il y a peu de mérite pour celui qui est venu après moi à employer parfois un meilleur mode d'opérer, alors qu'il a trouvé le chemin débarrassé des principaux obstacles.

Je n'ajouterai rien de plus, le lecteur jugera. Je terminerai seulement en exprimant le regret de rencontrer un antagoniste dans l'homme savant et ingénieux dont j'ai discuté les opinions dans cette Note.

Synopsis des Agrionines (suite de la 5^e Légion : AGRION) ⁽¹⁾ ;
par M. Edm. de Selys Longchamps, membre de l'Académie.

SECONDE PARTIE.

Pas d'épine ou de pointe aiguë au bout du 8^e segment de la femelle en dessous.

Il est difficile de donner une analyse laconique des caractères principaux des douze sous-genres que j'admets dans cette seconde partie du grand genre Agrion, en se sens que dans plusieurs d'entre eux il existe des espèces chez lesquelles l'un ou l'autre de ces caractères est un peu oscillant; de sorte que le mot de diagnostique ne pourrait leur convenir d'une façon absolue, quoique les groupes soient composés d'espèces voisines les unes des autres.

Il est donc nécessaire, pour bien déterminer la place assignée à une espèce, de recourir aux caractères plus détaillés qui sont donnés en tête de chaque sous-genre.

La répartition géographique ne coïncide pas toujours avec celle qui résulte de tous les caractères diagnostiques, si ce

(¹) Voir *Bulletins* (février et mars 1876).

n'est que, dans les contrées froides et tempérées de l'hémisphère boréal des deux mondes, on ne trouve que les quatre sous-genres à ailes peu pétiolées (*Agrion* — *Nehalennia* — *Erythromma* et *Pyrrhosoma*); mais trois de ces groupes sont cependant représentés par quelques espèces dans les contrées tropicales.

Les huit sous-genres à ailes plus pétiolées appartiennent exclusivement, au contraire, aux contrées tropicales et australes, savoir, dans l'ancien continent : *Pseudagrion*, *Xanthagrion*, *Ceriagrion* et *Argiagrion*; et dans l'Amérique : *Anisagrion*, *Telagrion*, *Leptagrion* et *Erythragrion*.

Dans les huit premiers sous-genres, munis d'une épine vulvaire, et décrits plus haut dans la première partie du grand genre *Agrion*, une répartition géographique analogue se retrouve, l'hémisphère boréal froid et tempéré ne possédant que les *Ischnura* et *Enallagma*, à ailes peu pétiolées, représentées aussi par quelques groupes voisins dans les autres zones, savoir, les *Ceratura*, *Anomalagrion* et *Anphyagrion* de l'Amérique chaude.

Quant aux sous-genres de la première partie, à ailes plus pétiolées, ils sont exclusivement tropicaux; les *Oxyagrion* et les *Acanthagrion* en Amérique, et les *Xiphiagrion* en Malaisie.

1^{re} Section : Secteur inférieur du triangle naissant avant la nervule basale postcostale (sous-genres habitant surtout l'hémisphère boréal tempéré).

A. Des taches postoculaires claires circonscrites.

- a. Abdomen extrêmement grêle, son dessin presque semblable dans les deux sexes; coloration vert métallique *Nehalennia*.
- b. Abdomen moins grêle, son dessin différent selon le sexe; coloration moins métallique *Agrion*.

B. Pas de taches postoculaires circonscrites.

- a. Coloration rouge *Pyrrhosoma*.
- b. Coloration bronzée sur fond bleu ou jaunâtre. *Erythromma*.

2^e Section : Secteur inférieur du triangle naissant à la nervule basale postcostale, ou à peine auparavant.

§ 1^{er}. — *Sous-genres de l'ancien continent :*

A. Des taches postoculaires claires circonscrites.

Abdomen grêle ou médiocre à dessin différent selon le sexe.

a. Prothorax de la femelle muni au bout de deux tiges renversées en avant *Pseudagrion*.

b. Prothorax de la femelle simple. *Xanthagrion*.

B. Pas de taches postoculaires circonscrites.

Abdomen médiocre à dessin presque semblable dans les deux sexes.

a. Coloration jaune ou rougeâtre. Cils des tibias médiocres *Ceriagrion*.

b. Coloration verte et noire. Cils des tibias longs, très-divariqués (♂ inconnu) *Argiagrion*.

§ II. — *Sous-genres du nouveau continent.*

A. Des taches postoculaires claires circonscrites.

a. La nervure médiane aux ailes inférieures du mâle s'écartant subitement de la costale à partir du ptérostigma, le 10^e segment terminé en fourche redressée. Abdomen médiocre *Anisagrion*.

b. La nervule médiane normale dans les deux sexes. Abdomen excessivement long et grêle; 10^e segment du mâle non fourchu *Telagrion*.

B. Pas de taches postoculaires claires circonscrites.

a. Abdomen long ou très-long. Coloration verdâtre ou jaunâtre. Onglets à dent inférieure très-forte. *Leptagrion*.

b. Abdomen médiocre. Coloration rouge. Onglets à dent inférieure plus petite. *Erythragrion*.

Sous-genre 9. — NEHALENNIA, DE SELYS.

ISCHNURA, Charp. Hag. (pars).

AGRION, de Selys (pars). 1840.

NEHALENNIA, de Selys. 1850.

Secteur inférieur du triangle naissant notablement avant la

nervule basale postcostale. Ptérostigma en losange, semblable aux quatre ailes. Six à onze nervules postcubitales.

Une ligne occipitale ou des points postoculaires clairs.

Lèvre inférieure plus ou moins oblongue, fendue dans son tiers environ, à branches peu distantes.

Coloration *vert ou bronzé métallique*, varié de jaune ou de bleu, à dessin *presque semblable dans les deux sexes*. Une partie du corps souvent pulvérulente.

Tête, corps et abdomen *extrêmement grêles*.

Cils des pieds médiocres (5-7 aux tibias postérieurs en dehors); ongles longs, à dent inférieure petite.

♂ Appendices anals courts, les supérieurs en général sub-coniques.

♀ *Pas d'épine vulvaire.*

Patrie : Europe, Asie orientale, Amérique.

A. Derrière de la tête noir avec une ligne postoculaire claire plus ou moins incomplète :

N. atrinuchalis, — *speciosa*, — *irene*. (Hémisphère boréal).

B. Derrière de la tête pâle.

a. Une raie postoculaire claire complète.

N. sophia. (Brésil).

b. Des taches postoculaires arrondies.

N. posita — ? *denticollis*. (Amérique septentrionale).

NB. Les *Nehalennia* sont remarquables par leur petite et grêle stature et par leur coloration métallique brillante, tout à fait analogue à celle des *Lestes* et semblable dans les deux sexes.

Ces caractères les différentient des *Agrion* proprement dits, avec lesquels elles concordent sous les autres rapports

Le ptérostigma semblable aux quatre ailes dans les deux sexes et l'absence d'épine vulvaire chez les femelles empêchent de les confondre avec les *Ischnura*.

La femelle de la *sophia* étant inconnue, on ne peut affirmer avec certitude qu'elle appartienne à ce groupe; c'est cependant peu douteux. Chez cette espèce et chez l'*atrinuchalis*, le quadrilatère des ailes supérieures est plus irrégulier que chez les deux espèces typiques l'*irene* et la *speciosa*. Quant à la *denticollis*, je ne l'ai pas examinée en nature.

120. *NEHALENNIA ATRINUCHALIS*, de Selys.

Abdomen ♂ 20-22; ♀ 22. Aile inférieure ♂ 15; ♀ 16.

Ailes hyalines, très-légèrement arrondies, à réticulation fine, noire. Ptérostigma jaunâtre, à côté externe très-oblique; son côté inférieur ne couvrant que les deux tiers de la cellule qu'il surmonte. Quadrilatère à côté supérieur ayant aux premières ailes le quart, aux secondes la moitié du côté inférieur; 5 cellules anténodales. Ailes cessant d'être pétiolées notablement avant la nervule basale postcostale, qui est placée *plus près de la 1^{re} que de la 2^e antécubitale*, 9 (8) postcubitales.

♂ Vert bronzé varié de jaunâtre. Stature grêle. Tête petite. Lèvres livides, l'inférieure à lobe médian ayant ses branches effilées et rapprochées. Face et front roussâtres avec un point basal médian à la lèvre, le dessus de l'épistome et la base du front bronzés, rejoignant la même couleur qui occupe le dessus de la tête jusqu'aux vestiges d'une raie postoculaire claire n'allant pas jusqu'aux yeux. Après cette raie le derrière de la tête est noir, *mais le bord contre l'œil est livide*.

Prothorax noir bronzé; sa base, ses côtés, une très-petite tache latérale et le bord postérieur finement jaunâtres. Celui-ci régulièrement arrondi, un peu redressé. Thorax vert bronzé obscur jusqu'au delà de la suture humérale, *avec une ligne humérale* peu marquée roussâtre. Les côtés jaunâtre un peu rosé, *avec une raie supérieure noire épaisse* à la 1^{re} suture, s'arrêtant au stigma, et *une à la 2^e un peu plus courte*.

Abdomen très-grêle, bronzé en dessus jusqu'au 7^e segment, jaunâtre en dessous. Le bronzé du dessus ne touche pas complètement le bout au 1^{er} segment. Aux 2-7^e l'articulation basale est finement jaune; *les 8-9^e bleu de ciel*, leur articulation finale obscure, épineuse en dessus; 10^e blanchâtre, *noirâtre en dessus*, à bord largement et peu profondément échancré.

Appendices supérieurs bruns, un peu plus courts que le dernier segment, paraissant subconiques, un peu recourbés l'un vers l'autre, comme comprimés. Appendices inférieurs très-courts, tronqués, pâles.

Pieds courts; fémurs jaunâtres en dedans, bronzés en dehors, à épines noires. Tibias livides à cils obscurs assez forts (4 aux postérieurs en dehors). Articulations et bout des tarses obscurs. Dent inférieure des ongles plus courte que la supérieure, mais bien marquée.

♀ *Jeune*. Lèvre supérieure livide. Pas de lignes occipitales, mais *un très-petit point postoculaire livide* près des yeux. Le bord postérieur du prothorax semble un peu redressé et tronqué dans sa portion médiane. A

la suture humérale une fine ligne roussâtre, *parallèle à l'antéhumérale avec laquelle elle communique* par en bas. La bande dorsale bronzée de l'abdomen continuant sur les 8^e et 9^e segments, dont les côtés sont jaunâtres comme les autres; le 10^e comprimé, fendu. Appendices obscurs, plus courts, coniques, grêles. Valvules livides; leurs appendices forts, atteignant le bout de l'abdomen.

Patrie : Shanghai, par M. Montignies. Plusieurs mâles et une femelle. (Museum de Paris.)

NB. Très-jolie espèce rappelant la *speciosa* et l'*irene* par le derrière de la tête noir; en différant par le quadrilatère à côté supérieur plus court, la présence d'une raie antéhumérale jaunâtre et celle de deux longs traits noirs bien marqués aux sutures latérales du thorax sous les ailes.

Le mâle s'en sépare encore par les 8^e et 9^e segments tout bleus, coloration qui rappelle celle de beaucoup d'Agrion. Je ne place pas parmi eux l'*atrinuchalis*, parce que sa stature fort grêle et sa coloration très-métallique semblent la rapprocher davantage des *Nehalennia*.

121. NEHALENNIA SPECIOSA, Charp.

AGRION SPECIOSUM, Charp. 1840, tab. 58, fig. 1, ♂, ♀ et app. du mâle, de Selys, Rev. ordon., n° 1, pl. 6, fig. 1.

— SOPHIA, de Selys, Bull. Acad. Bruxelles, 1840.

— TUBERCULATUM? Burm., n° 11 (excl. syn.)

Abdomen ♂ 20-25; ♀ 19-22. Aile inférieure ♂ 15-14; ♀ 14-13.

♂ Ailes hyalines assez larges, arrondies, courtes, très-déliques; ptérostigma semblable aux quatre ailes, très-petit, rhomboïde, couvrant un peu moins d'une cellule, jaune à peine plus foncé au centre. Quadrilatère des supérieures allongé, les côtés supérieur et interne presque égaux, l'inférieur plus long; celui des secondes ailes long, à côté supérieur un peu plus court que le côté inférieur. Nervule basale postcostale entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale; 9-10 postcubitales; 5 cellules anténodales.

Vert bronzé métallique brillant varié de bleu et de blanchâtre. Lèvre inférieure blanchâtre; face vert-jaunâtre; la moitié basale de la lèvre supérieure, l'épistome, le dessus et le derrière de la tête depuis les antennes noir bronzé *avec une raie étroite postoculaire complète* bleu clair, ne touchant pas tout à fait les yeux. Antennes noires, le bout des 1^{er} et 2^e articles jaunes, la soie très-longue.

Prothorax vert doré en dessus, les côtés largement bleu clair; lobe postérieur à bord presque arrondi, légèrement redressé. Thorax grêle, beaucoup plus étroit que la tête, vert doré en avant jusqu'à la 1^{re} suture

latérale avec un vestige inférieur et un supérieur bleus à la suture humérale; les côtés bleu clair avec un petit point obscur supérieur à la 2^e suture. Le dessous blanchâtre. Espace itéralaire saupoudré de bleu.

Abdomen long, très-grêle, à peine épaissi au bout. Le dessus des 1^{er}-7^e segments vert doré, le dessous des mêmes segments jaune pâle, les articulations des 5-7^e cerclées de noir. Les trois derniers segments bleu de ciel, mais au 8^e la base et une bande latérale vert doré, et au 9^e une bande latérale s'arrêtant à la moitié. Bord postérieur du 10^e *prolongé en deux très-petits tubercules* un peu redressés, un peu divergents rapprochés, trifides (ou tridentés) à leur pointe qui est tronquée.

Appendices supérieurs un peu plus longs que la moitié du dernier segment, un peu divergents, noirs en dessus, coniques, tronqués obliquement, un peu roulés en cornet, ayant intérieurement à l'extrémité une pointe noire dirigée en bas; les inférieurs blancs, *moitié plus courts*, bifides, à branches cylindriques dirigées en haut, emboitant entre elles l'extrémité contournée des supérieurs.

Pieds médiocres, grêles, blancs avec une ligne externe sur la seconde moitié des fémurs, une ligne latérale aux tibias et les cils noirs. Ceux-ci assez longs, assez divariqués (7 aux fémurs postérieurs). Onglets longs, obscurs au bout, à dent inférieure très-courte.

♂ *Jeune*. Ptérostigma blanchâtre, cendré au milieu, ou même en entier, blanc opaque. Espace itéralaire jaune de soufre.

♀ Presque entièrement semblable au mâle. Ptérostigma blanc, à peine jaunâtre. La ligne postoculaire souvent jaunâtre. Le lobe postérieur du prothorax très-légèrement divisé en deux festons; 10^e segment court, à bord postérieur un peu échancré. Appendices anals coniques, pâles, égaux à la moitié du segment. Valvules jaunâtres. Pas d'épine vulvaire.

♀ *Jeune*. Espace itéralaire jaune.

Patrie : Très-localisée, dans plusieurs parties de l'Europe tempérée : Belgique, en juin sur quelques étangs marécageux de la Campine limbourgeoise. Allemagne, aux environs de Lunébourg jusqu'à la fin d'août; rare près de Berlin; Silésie. Savoie, aux environs de Chambéry. Suède, un exemplaire pris près de Lund. (Coll. Selys, Hagen, etc.)

NB. Cette espèce si jolie, la plus délicate des Agrion européens, se distingue de tous par sa couleur vert doré brillant, qui est celle des Lestes (surtout de la *Lestes virens*), dont elle se sépare de suite par le ptérostigma court, le système de réticulation et la taille aussi petite et beaucoup plus grêle que celle de l'*Ischnura pumilio*.

122. NEHALENNIA IRENE, Hagen.

AGRION IRENE, Hag. n. amer. neur., n° 1.

Abdomen ♂ 22-25; ♀ 20-22. Aile inférieure ♂ 14-15 $\frac{1}{2}$; ♀ 14-15.

♂ Ailes hyalines un peu arrondies, courtes, très-déliçates; ptérostigma semblable aux quatre ailes, brun pâle, gris brun au centre, très-petit, rhomboïde, couvrant une cellule; quadrilatère des supérieures allongé, les côtés supérieur et interne presque égaux, l'inférieur le plus long; celui des secondes ailes long, à côté supérieur un peu plus court que le côté inférieur. Nervule basale postcostale entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale; 9-11 postcubitales, 5 cellules anténodales.

Vert bronzé métallique brillant, varié de jaune et de bleu. Lèvre inférieure pâle; face jaune un peu verdâtre; base de la lèvre supérieure, épistome et dessus de la tête noir bronzé avec une fine raie transverse vert jaunâtre, *n'existant qu'à l'occiput* et ne touchant pas les yeux. Derrière de la tête noir, mais les yeux *bordés inférieurement de jaune pâle*; un anneau de même couleur au 5^e article des antennes.

Prothorax noir bronzé en dessus; les côtés largement jaunâtres, le lobe postérieur un peu triangulaire, légèrement redressé au milieu. Thorax grêle, beaucoup plus étroit que la tête, vert bronzé brillant en avant, jusqu'à la 1^{re} suture latérale; les côtés vert pâle et passant au jaune pâle en dessous avec un petit trait supérieur obscur à la 2^e suture.

Abdomen long, très-grêle, à peine épaissi au bout; le dessus des 1-7^e segments vert métallique foncé; le dessous jaune clair, les articulations des 5-7^e segments cerclées de noir; les trois derniers bleu de ciel, mais au 8^e le dessus bronzé, excepté une grande tache terminale dorsale bleue, pointue en avant; au 9^e une bande latérale ne touchant pas le bout et au 10^e une petite tache basale de chaque côté. Le bord postérieur du dernier un peu redressé, *formant deux festons bien marqués*, qui sont garnis chacun d'environ huit petites dents noires.

Appendices supérieurs obscurs, extrêmement courts, obtus, divisés en deux branches dont l'inférieure est la plus longue. Appendices inférieurs bleus *à peine plus longs*, redressés en haut, terminés par trois tubercules.

Pieds médiocres, grêles, pâles, avec une ligne externe noire bien marquée aux fémurs et aux tibias et les cils noirs. Ceux-ci assez longs, assez divariqués (6-7 aux tibias postérieurs); ongles longs, obscurs au bout, à dent inférieure très-courte.

♀ Très-semblable au mâle. Ptérostigma jaunâtre. Lobe postérieure du

prothorax divisé en deux festons principaux, mais avancé en un petit triangle entre eux au milieu. Les 5-6^e segments ayant à leur base de côté une petite lunule jaune, dont les vestiges se voient chez le mâle, la tache terminale dorsale bleue du 8^e plus grande; le 10^e bruni à la base. Son extrémité fendue. Appendices anals courts, obtus, jaunes. Pas d'épine vulvaire.

Chez d'autres femelles, peut-être plus adultes, le bronzé envahit le dessus des 8^e et 9^e segments.

Patrie : États-Unis : Observée à Chicago; en Floride (Osten Saeken); Wisconsin et Illinois (Kennicott); New-Jersey (Uhler); Maine (Packard); Massachussett, etc. (Coll. Selys, Hagen.)

NB. Ressemble à s'y méprendre à la *speciosa* d'Europe. Le mâle s'en distingue bien cependant par la forme des appendices anals supérieurs beaucoup plus courts et par le bord du 10^e segment analogue à celui de la *sophia* du Brésil, divisé en deux festons denticulés et ne portant pas les deux petits tubercules tridentés qui caractérisent la *speciosa*.

Comme caractère distinctif applicable aux deux sexes, on trouve la coloration de la tête où la ligne claire n'existe que sur l'occiput et où les yeux en arrière sont légèrement bordés de jaune; enfin la forme du lobe postérieur du prothorax.

123. *NEHALENNIA SOPHIA*, de Selys.

♂ Abdomen 24-25. Aile inférieure 15-15 1/2.

Ailes hyalines, un peu arrondies, très-courtes, très-déliques; ptérostigma semblable aux quatre ailes, très-petit, couvrant à peine une cellule, rhomboïde mais *plus oblique en dedans qu'en dehors*, pâle, gris brun au centre. Quadrilatère des supérieures allongé à côtés supérieur et interne presque égaux, l'inférieur moitié plus long que le supérieur. Celui des secondes ailes long, à côté supérieur ayant les deux tiers de l'inférieur. Nervule basale postcostale un peu plus rapprochée de la 2^e que de la 1^{re} antécubitale; 9-11 postcubitales; 3 cellules anténodales.

Noir bronzé varié de bleu clair et de livide. Tête pâle, excepté la lèvre supérieure qui est bleu clair, avec un point médian enfoncé; l'épistome finement bordé de noir en avant; une très-large bande transverse noir bronzé au-dessus de la tête d'un œil à l'autre, commençant aux antennes et s'arrêtant à l'occiput, enfin une raie postérieure parallèle à celle-ci et dessinant une large bande postoculaire complète livide. Le derrière des yeux livide. Le bout des 2^e et 3^e articles des antennes et la soie (qui est longue) obscurs.

Prothorax noirâtre bronzé en dessus; les côtés largement bleu pâle.

Lobe postérieur bronzé, à bord presque arrondi, un peu redressé, à peine saillant au milieu. Thorax grêle, beaucoup plus étroit que la tête, livide (probablement bleu pâle), mais noir bronzé en avant, pas tout à fait jusqu'à la suture humérale qui est très-finement noire, enfin un très-petit trait obscur supérieur à la 2^e suture latérale. Le dessous livide.

Abdomen long, très-grêle, à peine épaissi au bout; le dessous pâle ou bleuâtre clair; le dessus marqué de noirâtre bronzé ainsi qu'il suit : une tache dorsale au 1^{er} segment échancrée en arrière à l'articulation; une bande dorsale aux 2-7^e amincie au milieu des segments et ne commençant que peu après leur base, où sa pointe forme deux lunules bleues, cette bande un peu élargie avant le bout. Les trois derniers segments bleu clair avec une bande dorsale bilobée au 8^e et une petite tache médiane au 9^e bronzées; le 10^e court; son bord postérieur formant deux festons peu marqués, garnis chacun de 5 à 6 dents noirâtres.

Appendices anals livides; les supérieurs coniques, mousses, égaux à la moitié du 10^e segment, paraissant munis à leur base d'une branche interne; les inférieurs plus courts, bifides, à branches mousses dirigées en haut (ces parties sont difficiles à bien examiner chez les types).

Pieds médiocres, grêles, livides, avec une fine ligne externe aux fémurs, les articulations des tarses et les cils obscurs. Ceux-ci assez longs, assez divariqués (6 aux tibias postérieurs). Onglets à dent inférieure très-courte.

♀ Inconnue.

Patrie : San Joaô del Rey, province de Minas. Deux exemplaires pris par Walthère de Selys, au commencement de novembre. (Coll. Selys.)

NB. La stature de cette espèce est celle de la *speciosa* et de l'*irene*; mais on l'en reconnaît de suite par le derrière des yeux pâle, la raie occipitale pâle complète rappelant celle de la *Platynemis pennipes*, le bronzé du devant du thorax s'arrêtant avant la suture humérale, enfin la bande dorsale bronzée de l'abdomen plus étroite, moins métallique et interrompue à la base des segments.

J'assigne à cette jolie espèce le nom de *sophia* que j'avais donné en 1840 à la *speciosa*, nommée par Charpentier quelques mois avant ma publication.

124. NEHALENNIA POSITA, Hagen.

AGRION POSITUM, Hag. n. amer. neur., n° 6.

Abdomen ♂ 17-22; ♀ 20-22. Aile inférieure ♂ 11-13 1/2; ♀ 13-16.

♂ Ailes hyalines étroites; ptérostigma semblable aux quatre ailes, brun clair, plus foncé au centre, petit, rhomboïde, couvrant moins d'une cellule; quadrilatère des supérieures allongé. Les côtés supérieur et interne

presque égaux, l'inférieur plus long. Celui des secondes ailes à côté supérieur ayant les trois quarts du côté inférieur. Nervule basale postcostale entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale; 6-9 postcubitales; 2 *cellules anténodales*.

Bronzé et acier métallique, varié de jaune. Lèvre inférieure pâle; face jaunâtre, base de la lèvre supérieure, dessus de l'épistome et dessus de la tête noir bronzé avec un petit point postoculaire olivâtre. Derrière de la tête jaune pâle, mais noir vers le prothorax; 1^{er} article des antennes jaune.

Prothorax noir bronzé; sa base, ses côtés et une fine bordure jaunes, excepté au lobe postérieur, qui est court, arrondi, un peu redressé. Thorax grêle, plus étroit que la tête, noir bronzé en avant jusqu'à la 1^{re} suture latérale, avec une bande antéhumérale inférieure jaune, s'arrêtant en pointe à la moitié de la hauteur, et surmontée près des sinus par une tache *qui forme avec elle un point d'exclamation*. Les côtés jaunes avec un petit trait supérieur sous les premières ailes et une raie noire complète à la seconde suture noirs. Le dessous jaune pâle.

Abdomen grêle, un peu épaissi au bout; le dessus *de tous les segments* bronzé métallique, le dessous et les articulations jaune soufre; le bronzé du dessus dilaté vers le bout des 3-6^e segments. Bord du 10^e *redressé au milieu en une lame carrée échancrée*, jaune en arrière.

Appendices anals courts, jaunes. Les supérieurs en tubercule renflé avec une petite dent en dessus, amincis et courbés vers les inférieurs, qui sont encore plus courts, larges, un peu émarginés en scie.

Pieds médiocres, jaune pâle; extérieur des fémurs et une ligne fine incomplète aux tibias bronzés. Cils médiocres obscurs (4-5 aux tibias postérieurs); ongles longs, jaunes, à dents noires, l'inférieure plus courte.

♂ *Très-adulte*. Le dessus du dernier segment en partie bleu pulvérulent.

♀ Le ptérostigma un peu moins court, plus en losange; souvent 9-10 postcubitales; 10^e segment comprimé en toit, son bord entier, finement jaune. Appendices jaune vif, triangulaires, aplatis, rapprochés, aussi longs que le segment. Valvules jaunes, pas d'épine vulvaire.

♀ *Très-adulte*. Les parties noir bronzé du dessus se couvrent parfois de pulvérulence bleuâtre, excepté au bout des segments.

Patrie: États-Unis: Savannah; Dalton; Géorgie; Washington (baron Osten Sacken); Philadelphie; Salem; Massachussets, etc. (Coll. Selys, Hagen, etc.)

NB. Cette espèce diffère des autres par la présence de points postoculaires

clairs isolés, par la bande jaune antéhumérale interrompue en point d'exclamation; la ligne noire complète à la seconde suture latérale et enfin parce qu'il n'y a normalement que deux cellules anténodales (sur dix exemplaires que j'ai sous les yeux, un seul porte une 3^e cellule à l'une des ailes supérieures).

Le mâle se sépare aussi des autres par la lame bifide élevée du 10^e segment, imitant celle des *Ischnura*, auxquels il ressemble aussi par les points postoculaires ronds et le 10^e segment redressé et échancré; mais on ne peut le confondre avec les petits *Ischnura* de l'Amérique septentrionale, attendu que son ptérostigma est semblable aux quatre ailes, et que les 8^e et 9^e segments sont bronzés.

Quant à la femelle, l'absence d'épine vulvaire la sépare immédiatement des *Ischnura*.

Le système de coloration des deux sexes est d'ailleurs conforme à celui des vraies *Nehalennia*.

La différence de taille est considérable entre certains individus. M. Hagen a vu un petit exemplaire de Dalton n'ayant que 5 nervules postcubitales, tandis qu'une femelle de Savannah de ma collection, de taille relativement énorme, en a 10-11 est très-possible qu'il y ait deux races distinctes.

125. NEHALENNIA? DENTICOLLIS, Burm.

AGRION DENTICOLLE, Burm. n° 9 (♀), Hag. syn. n. amer. neur., n° 13.

Abdomen ♂ environ 20; ♀ 20. Aile inférieure ♂ 14 $\frac{1}{2}$; ♀ 14 $\frac{1}{2}$.

♂ Ailes hyalines (larges de 5^{mm}), réseau noir; ptérostigma en losange allongé (long d'un demi-millimètre) couvrant à peine une cellule; celui des supérieures d'un brun noir, celui des inférieures pâle, gris au centre; 5 cellules anténodales; 10 postcubitales. Le secteur ultradonal commençant deux cellules avant le niveau du bout du 1^{er} secteur du triangle.

Tête (large de 5^{mm}). Lèvre inférieure pâle, la supérieure vert pâle avec une large bande transversale noire. Le reste de la face jusqu'à la base des antennes brun jaunâtre, mais l'épistome noir; antennes noires, le 1^{er} article jaunâtre en avant; dessus de la tête noir un peu métallique; le derrière pâle, noir au milieu dans l'excavation contre le prothorax.

Prothorax noir; le lobe postérieur large, assez court, un peu excavé, son milieu avançant en demi-cercle excavé. Thorax noir en avant, cette couleur dépassant la suture humérale pour former une bande supérieure moitié moins large que l'espace qui existe entre cette suture et la 1^{re} latérale; les côtés bleu pâle, avec une marque obscure à la 1^{re} et à la 2^e suture près des ailes; celle de la seconde prolongée en ligne fine sur la suture. Le dessous pâle.

Abdomen bleu sur les côtés et en dessous, du moins jusqu'au 3^e segment; au 1^{er} en dessus une grande tache dorsale carrée noire touchant

l'articulation terminale (qui est bleue) et prolongée contre elle en ligne fine vers le dessous; au 2^e une bande dorsale noire, un peu rétrécie au bout; au 3^e la bande dorsale commence dès la base (le reste manque).

Pieds pâles un peu velus, extérieur des fémurs et intérieur des tibias noirs, les tibias postérieurs aussi noirs en dedans à la base, avec une tache pâle près du genou. Cils noirs.

♀ Le ptérostigma brun clair aux quatre ailes.

Lèvre inférieure pâle; la supérieure et la face jusqu'un peu plus haut que la base des antennes jaune orangé; une bande basale étroite à la lèvre et l'épistome noirs; antennes noires, les deux premiers articles jaunes. Dessus de la tête bronzé cuivreux brillant, avec des taches rondes post-oculaires jaunes, réunies avec le jaune du derrière de la tête.

Prothorax bronzé cuivreux; la base, le bord postérieur (excepté au milieu), les côtés, une tache discoïdale en demi-lune de chaque côté entourant un tubercule élevé trigone, jaunes. Lobe postérieur large, court, s'avancant au milieu *en grande dent triangulaire* noire penchée en arrière et convexe en dessus. Thorax bronzé cuivreux en avant, avec une large bande antéhumérale droite d'un rose jaunâtre; le bronzé cuivreux ne dépassant la suture humérale que vers le bas, où cette couleur est brisée à angle droit et dessine une tache semi-circulaire; les côtés jaune pâle avec une marque noire fine aux 1^{re} et 2^e sutures près des ailes; le dessous pâle.

Abdomen grêle, bronzé cuivreux en dessus, jaune vif aux côtés et en dessous; 1^{er} segment à tache dorsale comme chez le mâle; une petite lunule basale jaune aux 5-5^e segments; les 8^e et 9^e bleu de ciel en dessus; au 9^e le bleu est rétréci à la base par une tache noire de chaque côté; dessus du 10^e avec une ligne dorsale longitudinale jaune; son bord apical comprimé en toit.

Appendices anals courts, élargis, obtus, bruns. Valvules jaunes, finement denticulées. Pas d'épine vulvaire.

Pieds d'un jaune pâle avec une ligne incomplète aux fémurs et en dehors des tibias noirs (chez la femelle plus adulte les pieds comme chez les mâles).

Patrie : Mexique : mâles et femelles des terres froides, et une femelle de Moretia, tous provenant de M. de Saussure.

Le Dr Hagen n'a pas vu la femelle type de Burmeister, mais l'identité lui semble probable, d'après la forme du prothorax.

NB. Je n'ai pas vu cette espèce, qui est certainement valable, d'après la description du Dr Hagen que je viens de reproduire.

Quant à sa position réelle, elle est un peu douteuse; cependant c'est parmi les

Nehalennia qu'elle me paraît devoir prendre place, à en juger par la taille, le bronze cuivreux vif du dessus du corps, et le jaune vif des côtés de l'abdomen de la femelle; si c'est une Nehalennia, elle se rapprocherait de la *posita* par le derrière de la tête pâle; mais le mâle incomplètement connu serait caractérisé par l'absence de taches postoculaires claires, et le ptérostigma plus foncé aux ailes supérieures qu'aux inférieures. La femelle est fort distincte de celle de la *posita* par ses grandes taches postoculaires réunies au jaune du derrière de la tête; par le prothorax prolongé au milieu en dent courbée et par le dessus des 8^e et 9^e segments bleu.

Sous-genre 10. — **AGRION**, DE SELYS.

LIBELLULA, L.

AGRION, Fab. Lat. Ramb., Burm. de Selys, Hagen.

Secteur inférieur du triangle naissant avant la nervule basale postcostale. Ptérostigma en losange ou rhomboïde, semblable aux quatre ailes; 7 à 18 nervules postcubitales (le plus souvent 9 à 12).

Des taches postoculaires claires (le plus souvent cunéiformes — quelquefois linéaires — ou punctiformes).

Lèvre inférieure fendue dans son quart ou son tiers environ, à branches le plus souvent peu distantes.

Tête, thorax et abdomen médiocres et grêles.

Cils des pieds médiocres, variables selon les espèces (5-7 aux tibias postérieurs en dehors); onglets à dent inférieure petite.

♂ Coloration généralement bleue (quelquefois jaunâtre ou orangée) à dessin noir bronzé.

♀ Coloration généralement dissemblable, verte ou jaunâtre (quelquefois bleue ou orangée) à dessin différent.

Pas d'épine vulvaire.

Patrie : Hémisphère boréal froid et tempéré des Deux-Mondes (quelques espèces aberrantes en Chine, en Polynésie, dans l'Afrique australe et dans l'Amérique méridionale).

1^{er} groupe : (A. NEPOS).

Ptérostigma très-court, presque aussi haut que large, ne surmontant que la moitié d'une cellule. Taille très-petite, coloration bleue, 9^e segment du mâle bleu, 10^e noir en des-

sus. Tache du 2^e en bande dorsale. Les taches postoculaires petites, isolées.

A. nepos, — *minutissimum*. (Guyane.)

2^e groupe : (A. PUELLA.)

Ptérostigma surmontant une cellule ou un peu moins. Taches postoculaires cunéiformes ou arrondies.

♂ Coloration bleue. La tache dorsale noire du 2^e segment ne touchant pas la base, presque toujours accompagnée de branches latérales conniventes ou isolées; 8^e et 9^e segments bleus; le 10^e noir en dessus. (Hémisphère boréal tempéré.)

A. Une ligne noire de chaque côté de la suture ventrale.

A. exclamationis, — *concinnum* (et race? *interrogatum*).

B. Pas de ligne noire aux côtés de la suture ventrale.

a. Une tache basale carrée au 1^{er} segment.

a. Taches noires terminales des 5-6^e segments du mâle plus ou moins prolongées en lignes latérales vers la base.

A. pulchellum, — *puella*.

b. Taches noires terminales des 5-6^e segments du mâle non prolongées en lignes latérales vers la base.

A. hastulatum, — *lanceolatum*, — *resolutum* (et race *servum*), — *ornatum*, — *lunulatum*, — *glaciale*, — *armatum*.

b. Tache noire du 1^{er} segment touchant les deux bouts (taches noires terminales des 5-6^e segments du mâle sans lignes latérales vers la base).

A. cærulescens, — *scitulum*, — *mercuriale*, — *ecornutum*.

3^e groupe : (A. LINDENII).

Ptérostigma surmontant à peu près une cellule. Taches postoculaires linéaires.

♂ Coloration bleue. La tache dorsale du 1^{er} et du 2^e segment touchant les deux bouts. 8^e segment noir, 9^e bleu, 10^e noir en dessus. Taches terminales du 5-6^e segments non prolongées vers la base en lignes latérales.

A. Derrière de la tête clair.

A. Lindenii. (Europe et région méditerranéenne).

B. Derrière de la tête noir.

A. Sieboldii. (Japon.)

4^e groupe : (A. XANTHOMELAS).

Ptérostigma surmontant à peu près une cellule. Coloration orangée ou jaunâtre dans les deux sexes.

A. Taches postoculaires cunéiformes, derrière de la tête pâle.

A. lineolatum. (Chine.)

B. Taches postoculaires en lignes.

a. 2^e segment avec une tache terminale (♂) ou une bande (♀) noires.

A. xanthomelas. (Iles Sandwich.)

b. 2^e segment sans taches dans les deux sexes.

A. Waltheri. (Brésil.)

C. Incertæ sedis (tête inconnue).

A? melanoproctum. (Polynésie.)

5^e groupe : (A. INSULARE).

Ptérostigma ovale, surmontant une cellule ou un peu plus. Taille grande. Taches postoculaires petites. Derrière de la tête noir, du moins en grande partie. Une bande complète à la 2^e suture latérale du thorax.

A. insulare, — *rufipes*, — *punctum*. (Iles Mascareignes.)

NB. Comme je l'ai dit en décrivant les Enallagma, les Agrion ont avec eux la plus grande ressemblance, au point que la place de plusieurs espèces restera douteuse tant que leurs femelles seront inconnues, puisque le caractère diagnostique

pour séparer les deux coupes réside dans l'épine vulvaire des *Enallagma*, qui manque aux *Agrion*.

D'un autre côté, les espèces du groupe *Xanthomelas*, dont une seule est bien connue, devront peut-être constituer une coupe séparée. Elles ressemblent assez par la coloration au sous-genre australien *Xanthagrion* dont on les distingue bien cependant par leurs ailes moins longuement pétiolées.

La place du groupe de l'*insulaire* restera ambiguë tant que les mâles ne seront pas bien connus. Par sa coloration il se rapproche des *Pseudagrion*, à la patrie desquels il appartient d'ailleurs.

126. *AGRION?* *NEPOS*, Bates, mss.

♂ Abdomen 17. Aile inférieure 11.

♂ Ailes hyalines, à réticulation noirâtre. Ptérostigma très-petit, roux jaunâtre, un peu plus foncé au centre, entouré d'une nervure noire, peu oblique, presque carré, ne surmontant que deux tiers d'une cellule aux quatre ailes (quoique celui des secondes soit plus gros que celui des premières); quadrilatère à côté supérieur ayant aux premières ailes le tiers, aux secondes plus de la moitié du côté inférieur; 8-9 postcubitales.

Noir acier, varié de bleu et de jaune pâle.

Tête petite, livide en dessous, face pâle un peu roussâtre jusqu'au 1^{er} article des antennes, avec une ligne et un point médian à la base de la lèvre supérieure et le dessus de l'épistome (sauf une petite bordure) noirs; dessus de la tête noir avec une ligne occipitale isolée, et une tache post-oculaire oblongue bleuâtres; derrière de la tête bleuâtre pâle.

Prothorax petit, renflé, noir; sa base et les côtés bleu pâle. Lobe postérieur arrondi, finement bordé de bleu.

Thorax acier en avant, avec une très-fine ligne antéhumérale pâle; les côtés et le dessous pâles (peut-être bleuâtres?) avec une petite marque supérieure obscure sous chaque aile.

Abdomen égal; les 1-8^e segments noir acier en dessus, cette couleur un peu élargie avant la fin du 2^e et au bout des 5-6^e. Le dessous bleu clair aux 1-2^e; jaune pâle aux 5-8^e; le 9^e bleu, un peu noir à sa base en dessus; le 10^e noir en dessus, bleu sur les côtés, le noir rétréci au milieu; bord postérieur à peine relevé, avancé en deux petits tubercules au centre. Appendices supérieurs noirâtres un peu plus courts que le dernier segment, s'écartant, droits, comprimés; vus de profil, ils sont plus épais au bout qui est tronqué et un peu échancré; vus de face, on aperçoit à l'extrême base un petit tubercule externe et une branche interne pâles, courbée en dedans et en bas. Appendices inférieurs pâles, très-courts, rapprochés, avec une branche externe dirigée en haut.

Pieds pâles, grêles, assez longs; fémurs à peine plus foncés en dehors; cils courts (5 aux tibias postérieurs), bout des ongles noir.

♀ Inconnue.

Patrie : Amazone, un exemplaire unique par M. Bates. Coll. Selys.

NB. C'est l'une des plus petites espèces connues. Elle est remarquable par le ptérostigma court, roux, carré, les pieds pâles et les appendices supérieurs rapelant un peu ceux de l'*Erythromma najas*, du moins de profil.

Si la femelle possédait une épine vulvaire, on pourrait considérer le *nepos* comme un *Ischnura* aberrant. Elle a, en effet, des rapports avec ce groupe, non-seulement par sa petite taille et sa coloration, mais encore par la différence du ptérostigma aux quatre ailes, les appendices supérieurs branchus à la base, et le bout du 10^e segment un peu relevé et bituberculé.

127. *AGRION? MINUTISSIMUM*, Bates, mss.

AGRION MINUTISSIMUM, Bates, mss. n° 159.

♀ Abdomen 17 $\frac{1}{2}$; aile inférieure 11.

♂ Inconnu.

♀ Ailes hyalines, à réticulation brune. Ptérostigma très-petit, roux jaunâtre pâle, entouré d'une nervure noire; réniforme oblique, ne couvrant que la moitié d'une cellule. 7 postcubitales; quadrilatère à côté supérieur ayant aux premières ailes le tiers, aux secondes les trois quarts du côté inférieur.

Noirâtre, mélangé de bleu clair et de jaunâtre.

Tête médiocre, livide en dessous; lèvre supérieure bleu pâle, avec un point médian enfoncé; le reste de la face jaunâtre ou olivâtre sale; dessus de la tête brun olivâtre avec un point postoculaire jaune mal arrêté; derrière de la tête bleuâtre pâle.

Prothorax brun olivâtre, la base et les côtés largement bleu pâle. Lobe postérieur un peu avancé en un feston arrondi, finement bordé de bleu.

Thorax brun ou olivâtre en avant avec une raie antéhumérale bleuâtre mal arrêtée; les côtés bleuâtre pâle, passant au livide en dessous.

Abdomen égal, assez épais, jaunâtre en dessous, bleu clair en dessus, avec une série de taches dorsales ondulées brunes ainsi qu'il suit : au 1^{er} segment une tache pyramidale appuyée sur le bord postérieur qui est cerclé d'obscur ainsi que les suivants; aux 2-6^e, une tache en forme de phallus ne touchant ni la base ni le bout, sa partie allongée étant dirigée vers la base; au 7^e, la partie analogue basale est isolée, carrée, la postérieure forme le cinquième terminal du segment; au 8^e, tout le dessus du

segment est brun, excepté peut-être l'extrême base (les deux derniers segments manquent). Pas d'épine vulvaire visible.

Pieds pâles à cils assez courts (3 aux tibias postérieurs), vestiges maculaires obscurs aux fémurs.

Patrie : Amazone, un exemplaire unique par M. Bates.

NB. Au premier abord, d'après la stature et le lieu de provenance, on est tenté de se demander si ce n'est pas la femelle du *nepos*, mais on n'ose répondre affirmativement à cause de la cellule que surmonte le ptérostigma, qui est au moins le double aussi longue que lui, et du bleu qui domine sur l'abdomen où il est marqué de taches brunes bilobées mentionnées plus haut.

128. *AGRION? EXCLAMATIONIS*, de Selys.

♂ Abdomen 25; aile inférieure 20.

Ailes étroites hyalines; ptérostigma noirâtre épais, presque carré, finement cerclé de livide, couvrant une cellule. Quadrilatère à côté supérieur plus court aux premières ailes que la moitié du côté inférieur, atteignant cette moitié aux secondes ailes; 5 cellules anténodales (4 à l'une des supérieures), 14 postcubitales.

Tête (manque).

Prothorax noir, sa base et une marque au bord latéral bleu de ciel; le lobe postérieur arrondi, vu en dessus; fortement redressé, vu de profil.

Devant du thorax noir jusqu'un peu au delà de la suture humérale, avec une large raie juxtahumérale commençant en bas et n'allant qu'à la moitié de la hauteur, et reparaisant en haut contre les sinus en un point rond, ce qui forme le signe (!) d'exclamation.

Les côtés bleus, traversés par une raie noire épaisse complète à la 2^e suture, et bordés aussi d'une bande terminale. Ces bandes étant confluentes sous les ailes et contre les pieds avec le noir huméral, on peut dire, si l'on veut, que les côtés du thorax sont noirs avec deux très-larges espaces bleus séparés par la raie médiane. Poitrine pâle. Il y a aussi le commencement d'une raie noire supérieur à la première suture.

Abdomen bronzé foncé, marqué ainsi qu'il suit : 1^{er} segment bleu avec une tache basale carrée occupant sa moitié et une bande latérale noires; 2^e bleu en dessus avec une tache noire en U anguleux dont la base transverse épaisse occupe le tiers terminal et les branches latérales étroites touchent la base; les 4-7^e bronzés avec un anneau basal jaune étroit fortement interrompu au dos; le tiers terminal du 7^e porte une tache bleue presque bilobée; dessus du 8^e bleu, les côtés avec une bande noire; 9^e noir, sa moitié basale bleue un peu divisée en deux festons; 10^e noir peu

échancré, à bord un peu redressé. Côtés et dessous de l'abdomen noirs, finement bordés de jaunâtre près de la suture ventrale sur les 2-8^e segments; aux 9-10^e le ventre est pâle.

Appendices anals supérieurs ayant la moitié du 10^e segment, écartés, parallèles, noirs, bruns au bout, paraissant en tubercules épais. Appendices inférieurs aussi longs que le 10^e segment, pâles, plus foncés au bout, en tenailles semi-circulaires grêles.

Pieds (manquent).

♀ Inconnue.

Patrie : Californie. Prise par lord Walsingham. Un mâle unique. Coll. Mac Lachlan.

NB. L'absence de la tête et des pieds chez le mâle unique, dont la femelle est inconnue, laisse beaucoup de doutes sur la place à assigner à l'*exclamationis* parmi les Agrion.

Si les pieds ont des cils longs, ce pourrait être une *Argia*;

Si la tête n'a pas de taches postoculaires, c'est près des *Erythromma* qu'on le classerait;

Si la femelle, jusqu'ici inconnue, possède une épine vulvaire, il faudrait le rapprocher des *Enallagma* du groupe du *cæcum*, avec lequel il a quelque analogie dans le dessin de l'abdomen.

Je le décris provisoirement près des *Agr. pulchellum* et *interrogatum*, auxquels il ressemble par le dessin du thorax, rappelant l'*interrogatum* et le *concinnum* par les côtés de l'abdomen.

129. AGRION CONCINNUM, Johanson.

AGRION CONCINNUM, Johanson odon. succ., n° 7; Hisinger, Finland Lib., n° 3; de Selys, matér. Faune névropt. As. sept., Ann. Soc. Ent. belge, t. XV, 1872, pl. 1, fig. 8.

Abdomen ♂ 21-23; ♀ 22-24. Aile inférieure ♂ 15-17; ♀ 16-19.

Ptérostigma médiocre, brun foncé, plus pâle à l'entour, en losange en dedans, un peu arrondi et prolongé en dehors, couvrant une cellule ou un peu moins; 10-11 postcubitales.

♂ Noir bronzé varié de bleu.

Face jaune verdâtre jusqu'au 1^{er} article des antennes, avec une ligne basale à la lèvre supérieure et le dessus de l'épistome noirs. Dessus et derrière de la tête noirs, excepté une fine bordure contre les yeux. Taches postoculaires pyriformes bleues ainsi qu'une ligne occipitale entre elles. Prothorax noir, sa base et ses bords bleus; le lobe postérieur formé de deux côtés droits réunis au milieu à angle obtus, où il est un peu émar-

giné et où la bordure bleue est interrompue. Devant du thorax noir avec une raie antéhumérale bleue amincie en haut. Les côtés bleus avec une ligne noire courte à la 1^{re} suture, et une à la 2^e, cette dernière finement prolongée jusqu'en bas. Le dessous noir.

Abdomen grêle, médiocrement long, bleu varié de noir ainsi qu'il suit : au 1^{er} segment une tache basale carrée et sur les côtés un trait oblique touchant les deux bouts; au 2^e, une tache fourchue antérieurement, dont les branches latérales touchent presque la base et sont épaissies et sont un peu prolongées vers le bas en arrière; sa partie transverse postérieure reliée au bout par une queue dorsale. La seconde moitié des 3-5 et les trois quarts du 6^e noirs en dessus, cette couleur se réunissant avant le bout à une bande latérale noire qui n'est séparée du ventre (qui à tous les segments est également noir) que par une ligne jaune fine; 7^e noir, excepté un cercle basal bleu interrompu à l'arête, et une fine ligne jaune bordant le ventre; 8^e et 9^e bleus avec une ligne latérale noire; 10^e noir, un peu bleu aux côtés et au bord apical, qui est à peine émarginé.

Appendices anals noirs, courts; les supérieurs bifides trigones, le bout un peu courbé en dedans, la branche inférieure assez mince et portant la partie membraneuse quadrangulaire roussâtre. Appendices inférieurs un peu plus longs, bifides; la branche inférieure obtuse, la supérieure externe en hameçon trigone, courbée en dedans.

Pieds blanc verdâtre; dessus des fémurs avec une large bande, tibias avec une ligne parfois maculaire noires. (3-6 cils courts noirs aux tibias postérieurs en dehors.)

Variété ♂. La tache fourchue du 2^e segment peut être isolée, manquant de queue. Elle est alors comme chez la *puella* en U anguleux (au lieu d'être en Y anguleux comme chez le *pulchellum*).

♀ Le fond de la coloration est bleu comme chez le mâle, ou bien jaune verdâtre. Les deux lignes latérales noires de l'abdomen mieux prononcées. La tache basale noire du 1^{er} segment touche le bout par une queue dorsale. Au 2^e une bande dorsale d'un bout à l'autre, épaissie avant l'extrémité; les 3-7^e noirs en dessus excepté un cercle basal; le 8^e noir excepté au bout; la première moitié du 9^e noire, cette couleur bifide ou même quadrifide; 10^e bleu, son articulation basale noire, le bord postérieur un peu fendu. Sur les côtés la raie noire existe jusqu'au 8^e segment, séparée du noir du dos par du bleu et du noir du ventre par une ligne jaune. Appendices anals petits, blanchâtres.

♀ *Jeune*. Le bleu remplacé par du rougeâtre clair.

Patrie : Suède, vers le 60^e degré. Découverte par M. Johanson dans le Westermanland, en juin près d'Olofsfors; Finlande, par M. Hisinger, en

juin et juillet; Asie boréale, à Irkutzk et au fleuve Amur, par M. le dr Maack. Coll. Selys, Hagen, Mac Lachlan.

NB. Distincte des autres espèces paléarctiques par le thorax noir en dessous et la raie latérale noire de presque tous les segments de l'abdomen.

Excepté cette raie noire, l'abdomen rappelle celui des *A. scitulum*, *cærulescens* et *mercuriale*, mais chez ceux-ci la tache dorsale noire du 1^{er} segment touche les deux bouts. Chez un exemplaire les ailes sont pétiolées presque jusqu'à la nervule postcostale, comme chez certains *Pseudagrion*.

Race? AGRION INTERROGATUM, Hagen, mss.

♀ Abdomen environ 23. Aile inférieure 18.

♂ Inconnu.

♀ Ressemble beaucoup à la variété *servum* de l'*A. resolutum*; il en diffère :

1° Les taches postoculaires triangulaires sont plus larges; le derrière de la tête noir avec une bande jaune longeant le bord des yeux;

2° Le lobe postérieur du prothorax évidé au milieu d'une manière semblable, mais le bord de chaque côté moins arrondi, plus droit.

3° L'échancrure mésothoracique est ouverte, sans pli transversal;

4° Les bandes antéhumérales bleues sont plus longuement interrompues aux côtés; à la seconde suture, la marque noire se prolonge en une bande irrégulière complète noire, épaissie en triangle au stigma, et continue vers les pieds jusqu'au bord ventral; une tache noire gémée au milieu de la poitrine et un point obscur près du bord ventral;

5° Aux côtés du 1^{er} segment une bande noire oblique; le dessous noir; aux 2^e et 5^e la bande dorsale noire amincie vers la base; ces deux segments portent sur les côtés une raie noire près du ventre qui est également noir;

6° Tibias portant aussi une ligne noire interne; tarses plus noirs;

7° Ptérostigma noir, cerclé de blanc; 10 postcubitales.

Patrie : Une femelle (dont les sept derniers segments manquent) de Saskatchavan, territoire de la baie d'Hudson (par Kennicott). Coll. Hagen.

NB. Je viens de transcrire la description manuscrite du Dr Hagen, qui compare cette femelle incomplète à l'*A. resolutum*, variété; mais il me semble que l'affinité avec l'*A. concinnum* est bien plus grande.

Je ne trouve que de faibles différences et qui seraient :

1° Les taches postoculaires un peu dentelées en arrière;

2° Les raies antéhumérales interrompues en point d'exclamation;

3° La tache basale carrée du 2^e segment non prolongée jusqu'au bout, et la bande dorsale des 2^e et 5^e amincie en avant.

Cette espèce, si c'en est une, représenterait le *concinnum* en Amérique et aurait

de l'analogie avec l'*A. exclamationis* par la coloration du thorax et de la base de l'abdomen.

130. *AGRION PULCHELLUM*, Vander Linden.

AGRION PULCHELLUM, Vander L., de Selys, Mon., n° 7, et Rev. n° 12, pl. 3, fig. 1, et pl. 8; Ramb., n° 18; Hag., n° 10.

— *INTERRUPTUM*, Charp., 1840, tab. XI; Burm., n° 14.

— *ELEGANTULUM*, Zetterst. (le type femelle, mais non la description qui est celle de l'*En. cyathigerum*), de Selys, Rev., n° 11, pl. 3, fig. 6.

— *LUNULATUM*, *HASTULATUM*, *CYATHIGERUM* et *RUFESCENS*, Evans (excl. syn.).

Abdomen ♂ 25-32; ♀ 25-29. Aile inférieure ♂ 16-20; ♀ 18-22.

Cette espèce ressemblant à la *puella* et habitant les mêmes régions, je trouve plus utile de signaler les différences qu'elle présente que d'en donner une description complète.

♂ 1° La nuance bleue en général un peu plus foncée, et l'abdomen un peu plus grêle.

2° Le bord postérieur des taches bleues postoculaires un peu irrégulier et comme dentelé.

3° Le lobe postérieur du prothorax divisé plus profondément en trois festons arrondis, sans bordure bleue au feston médian, qui est excavé et proéminent.

4° Les raies antéhumérales bleues interrompues avant le haut, où elles reparaissent en un point près des sinus, de manière à figurer un point d'exclamation. (Voir plus bas les variétés.)

La bande humérale noire un peu saillante en carré vers le bas avant d'arriver aux pieds; la ligne noire de la 2^e suture latérale en général mieux marquée.

5° Abdomen plus grêle. La tache noire du 2^e segment en V anguleux, à sa base transverse plus épaisse et est reliée au bord postérieur par une queue dorsale, de sorte qu'elle forme un Y anguleux. (Voir les variétés.)

Le noir postérieur des 5-6^e occupant une plus grande partie dorsale des segments (en général elle occupe environ leur moitié aux 5-5^e et au moins les trois quarts au 6^e) et ses prolongements latéraux plus épais, jamais interrompus. Ils touchent presque la base. Les deux points noirs du 9^e presque toujours très-dilatés ou formant une tache dorsale occupant au moins la moitié postérieure, et souvent reliée à la base par un prolongement médian. Le dessous des 5-7^e segments bleu ou verdâtre ou jaunâtre. Échanerure du 10^e plus profonde.

6° Appendices supérieurs noirs, bitides; la partie supérieure courte, droite, ovale; l'inférieure prolongée en corne droite, longue, allant jusqu'à

la base des inférieurs, brune, ovoïde. Appendices inférieurs égaux, bifides, la partie inférieure (interne) jaune, cylindrique, obtuse; la supérieure (externe) divariquée, se redressant en dehors des supérieurs en une pointe un peu crochue au sommet, de manière à laisser entre elles et la partie inférieure une échancrure ou courbure en demi-cercle noir.

7° Le noir des pieds plus épais, de sorte que l'intérieur des fémurs et l'extérieur des tibias seuls sont bleus.

8° En général il n'y a que 10-12 postcubitales.

Variétés ♂. La répartition du noir peut présenter les deux variétés extrêmes suivantes :

A. La ligne occipitale bleue distincte; le prothorax bordé de bleu, même en arrière; les raies bleues antéhumérales entières, non interrompues; la tache fourchue en U du 2^e segment isolée sans queue, à branches étroites, les anneaux noirs terminaux des autres segments aussi étroits que chez la *puella*, que cette variété imite, s'en distinguant cependant de suite par le prothorax et les appendices anals.

B. Pas de ligne occipitale bleue, le prothorax presque tout noir, les raies bleues antéhumérales tellement interrompues qu'elles sont réduites à une virgule inférieure courte et à un point supérieur. La tache noire du 1^{er} segment touche presque le bout, la tache noire en V du 2^e segment tellement dilatée qu'elle occupe tout le dessus du segment. La queue touchant le bout dans presque toute sa largeur, l'intérieur étant également rempli par du noir, excepté la base du segment qui porte une petite tache bleue gémée; le noir envahit le dessus des 3-5^e, excepté un anneau au 5^e et une tache gémée courte aux 4-5^e, occupant à peine le sixième basal; aux 6-7^e un simple cercle basal bleu étroit. Ces exemplaires, souvent de petite taille, rappellent par le 2^e segment la variété *hermeticum* du *mercuriale* dont ils se distinguent par le prothorax, les appendices, et l'abdomen encore plus noir.

Ces deux variétés n'ont rien de constant. Elles passent de l'une à l'autre par des graduations ou par des combinaisons diverses.

La taille varie énormément. Le plus grand mâle est de Dalmatie, les plus petits du Valais.

♀ Il y a deux variétés extrêmes, selon que l'abdomen offre à la base des segments des anneaux bleus assez larges, ou bien que presque tout le dessus de l'abdomen est vert bronzé. La première coloration étant la plus commune, je la décris comme type :

Tête commune chez le mâle, mais la face vert jaunâtre, rarement bleue. Lobe postérieur du prothorax à festons encore plus profonds; le médian excavé, triangulaire, finement bordé de jaunâtre, les latéraux moins déprimés. Les raies antéhumérales bleues, ou vertes, non interrompues, mais

amincies avant le haut (parfois interrompues comme chez le mâle normal); 1^{er} segment de l'abdomen comme chez le mâle, le 2^e bleu en dessus avec une tache noire arrondie, occupant la seconde moitié qu'elle touche au milieu et émettant en avant une pointe obtuse ne touchant pas la base; ou bien le prolongement antérieur large, bilobé (imitant alors le mâle du *mercuriale*); 5-7^e bronzés avec une tache dorsale bleue cunéiforme ou gémisée, souvent pointue en arrière, occupant la moitié ou le tiers basal et élargie en demi-anneau à la base (la tache un peu plus courte au 7^e); le 8^e, ou tout bleu avec deux points noirs, ou bleu dans sa moitié basale et au bout; 9^e et 10^e noirs en dessus. Les côtés et le dessous jaune verdâtre, suture ventrale noire; 10^e comprimé et fendu au bout. Appendices forts, coniques, noirs. Valvules jaunes, denticulées.

Variété. Tout le dessus de l'abdomen vert bronzé comme chez la *puella* type, dont elle se distingue par le prothorax; l'articulation basale des 2-9^e segments portant seulement un cercle étroit jaune, interrompu au dos. Chez quelques exemplaires la tache basale noire du 1^{er} segment touche le bout; chez d'autres elle ne l'atteint pas.

On trouve tous les intermédiaires entre la femelle type et la variété extrême et les parties claires varient depuis le lilas, le bleu et le vert jusqu'au jaune.

Patrie : Presque toute l'Europe, depuis la Scandinavie jusqu'en Corse et en Sardaigne; aussi en Asie Mineure, en Mingrétie et dans le Turkestan. Pas encore observée en Espagne ni en Portugal. Coll. Selys, etc.

L'habitat en Algérie est très-douteux. En Belgique, où elle est très-commune, c'est ordinairement la première espèce bleue qui se montre, souvent en avril, un peu avant la *puella*. Elle disparaît plus tôt, ordinairement à la fin de juin.

NB. Chez un exemplaire aberrant les ailes sont pétiolées jusqu'à la nervule postcostale, comme chez les *Pseudagrion*.

151. AGRION PUELLA, L.

LIBELLULA PUELLA, L. (pars).

AGRION PUELLA, Fab. (pars; Lat. (pars); Vander L.; de Selys, Mon., n° 8, et Rev., n° 13, pl. 11, fig. 2; Ramb., n° 19; Hag. n° 11.

- *FURCATUM*, Charp., 1840, tab. XI; Burm., n° 15.
- *PUPA*, Hansem.
- *RUFESCENS*, Leach., Curtis.
- *CINGULATUM*, Steph.

Abdomen ♂ 24-29; ♀ 23-29. Aile inférieure ♂ 17-20; ♀ 18-23.

Ailes hyalines, réseau noir; ptérostigma noir cerclé de blanchâtre, ne

couvrant pas tout à fait une cellule, en losange, l'angle externe allongé. Quadrilatère à côté supérieur ayant aux premières ailes la moitié, aux secondes plus de la moitié du côté inférieur; 5 cellules anténodales (accidentellement 4 ou 2); 10-14 postcubitales. Ailes cessant d'être pétiolées avant la nervule basale postcostale qui est placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale.

♂ Bleu de ciel varié de noir bronzé. Lèvre inférieure blanchâtre; face bleue jusqu'au premier article des antennes, avec une ligne basale à la lèvre supérieure dilatée au milieu, et l'épistome noirs; le dessus de la tête noir avec des taches postoculaires cunéiformes (et souvent une ligne occipitale entre elles) bleues; derrière de la tête noir avec une bande pâle longeant les yeux.

Prothorax noir; bord antérieur, les côtés une petite tache latérale et le bord du lobe postérieur bleus; celui-ci un peu relevé, faisant trois festons arrondis peu séparés, le médian un peu déprimé et presque émarginé au milieu.

Thorax noir en avant jusqu'au delà de la suture humérale, avec une raie antéhumérale bleue entière, assez large. Les côtés bleus avec une ligne supérieure noire bien marquée à la 1^{re} suture, s'arrêtant avant la moitié, et une complète mais extrêmement fine à la 2^e épaissie en point sous l'aile inférieure. Dessous bleu pâle avec une partie des sutures obscures, figurant un Y après les pieds.

Abdomen grêle, bleu, marqué de noir ainsi qu'il suit : au 1^{er} segment une tache basale carrée; au 2^e une tache fourchue isolée en U anguleux à branches latérales dirigées vers la base du segment qu'elles ne touchent pas, le côté transverse placé un peu après la moitié du segment. Articulations terminales des 5-5^e cerclées de noir. En dessus le quart terminal environ des 5-5^e noir en demi-anneau, et sur les côtés le noir de ces taches remontant en ligne longitudinale fine vers la base, qu'elle ne touche pas, ou bien cette ligne interrompue près de la tache, surtout au 5^e; au 6^e segment une tache semblable couvrant le quart ou la moitié terminale, à branches plus épaisses, touchant la base; 7^e noir en dessus avec un anneau basal étroit bleu; 8^e bleu; 9^e bleu avec deux points submédians noirs qui peuvent se dilater au bout et se réunir alors en fer à cheval; 10^e noir en dessus. Dessous de l'abdomen bleu pâle. Suture ventrale distinctement noire. Bord du 10^e avec une forte échancrure en demi-cercle, tapissée de bleu, avec une petite pointe médiane dans son intérieur.

Appendices supérieurs noirs, plus courts que la moitié du segment, bifides, la partie supérieure avec une petite dent au bout en dedans; la partie inférieure prolongée en lame cornée, arrondie supérieurement, terminée en pointe; entre les branches est inséré un tubercule mousse brun.

Appendices inférieurs un peu plus longs, noirs; la base (partie inférieure) pâle, obtuse, arrondie, prolongée en haut (partie supérieure), en branche pointue tournée en haut, un peu courbée en dedans à l'extrémité

Pieds bleu clair, tibiais noirs en dessus; une ligne externe noire aux tibiais; cils noirs courts (7-8 aux tibiais postérieurs), tarses marqués de bleu.

Variétés. ♂ Quelque fois les branches latérales de la tache en U du 2^e segment sont légèrement séparées de leur base transverse (ce dessin imite alors celui de l'*A. hastulatum*). — Plus rarement c'est la base transverse qui est interrompue au milieu, les deux latérales formant des virgules isolées. — Je possède un exemplaire chez lequel la base transverse porte au fond de l'U une petite tête arrondie sur l'arête dorsale.

♀ Ailes comme chez le mâle. Le noir du corps est vert bronzé, le bleu est remplacé par du vert ou du jaunâtre. Dessins de la tête, du prothorax et du thorax semblables. Abdomen vert bronzé en dessus; tache basale du 1^{er} segment plus large, arrivant presque au bout où elle est un peu prolongée latéralement, mais l'articulation postérieure jaune verdâtre. Aux 2-7^e segments le bronzé du dessus s'étend en cercle épais sur l'articulation postérieure; au 2^e segment cette couleur est dilatée, puis rétrécie avant le bout. Aux 3-7^e un anneau basal jaunâtre, étroit, très-interrompu; 8 et 10^e bronzés, ou leur bout verdâtre ou bleuâtre. Bord du dernier à échancrure aiguë, étroite, profonde. Suture ventrale noire. Appendices petits, noirs, coniques. Valvules jaunes à bord denticulé.

Variétés. ♀ Les taches postoculaires et le fond du thorax sont parfois bleues — assez souvent aux 5-6^e segments, le cercle basal vert ou bleu est élargi en une tache dorsale cunéiforme large, peu ou pas interrompue par l'arête, occupant de tiers ou le quart basal du segment (imitant alors le dessin de la femelle normale du *pulchellum*). Au 7^e cette double tache est plus courte. Cette variété se distingue de la femelle normale du *pulchellum* par le prothorax.

J'ai pris une seule fois une curieuse aberration, chez laquelle les deux bandes jaunes antéhumérales étaient oblitérées, réduites à une petite tache basale au bord mésothoracique.

Patrie : Habite presque toute l'Europe depuis la Laponie jusqu'en Espagne, en Corse, en Sardaigne, en Sicile; se trouve aussi dans la Transcaucasie et à Tanger. (Coll. Selys, etc.)

C'est l'une des espèces les plus communes; elle paraît en Belgique en mai et dure longtemps, souvent jusqu'en août.

NB. Au vol on distingue bien le mâle au bleu clair qui domine sur l'abdomen plus que chez les espèces voisines.

152. AGRION HASTULALUM, Charp.

AGRION HASTULATUM, Charp., 1825 ; id., 1840, tab. 41 ; Hag., n° 12 ; de Selys, Mon., n° 9, et Rev., n° 16, pl. 11, fig. 1.

Abdomen ♂ 28-34 ; ♀ 29-32. Aile inférieure ♂ 17-20 ; ♀ 18-22.

Ressemble beaucoup à l'*A. puella* ; voici les différences :

♂ Chez les exemplaires vivants, le bleu de la face et de la moitié inférieurs des yeux est remplacé par du jaune ; ce qui le fait reconnaître au vol.

Le bord postérieur du prothorax n'est pas divisé en trois festons ; il est formé de deux côtés droits bordés de bleu, se réunissant à angle très-obtus au milieu, qui est un peu déprimé, un peu émarginé et où se trouve une interruption dans la bordure bleue.

Le dessous du thorax est jaune verdâtre.

L'abdomen est un peu court et le 2^e segment porte en arrière une tache dorsale noire en T, dont la tête tournée vers le thorax est arrondie en forme de petite hache ; il y a en outre de chaque côté une ligne longitudinale dirigée vers les côtés du T qu'elles ne touchent pas, non plus que la base ; aux 5-6^e segments les demi-anneaux terminaux noirs sont plus épais en forme de taches lancéolées, pointues en avant sur l'arête, surtout aux 5-4^e, et ne portent, au contraire, aucun prolongement en lignes latérales dirigées sur la base. Ces taches peuvent occuper le tiers ou les deux tiers terminaux.

Appendices supérieurs noirs courts, réniformes, obliques, avec une pointe interne basale aiguë en dessous ; sous ces appendices et en dessus des inférieurs, sont cachés deux corpuscules mous vésiculeux roux, qui se gonflent en dehors en saillie subconique si on presse le bout de l'abdomen avec le doigt. (J'ai vérifié sur le vivant l'exactitude de cette observation due à Charpentier. L'une des deux figures dans ma Monographie des Libellulidées, pl. IV, fig. 40, en donne une idée assez exacte.)

Appendices inférieurs plus longs, demi-circulaires, leur partie basale inférieure comme détachée, la supérieure externe en forme de cornet, courbée en dedans et finissant en pointe aiguë. Il y a, en outre, insérée sur leur côté interne une pointe aiguë très-noire.

Fémurs en dedans, tibias en dehors jaunâtres.

Variétés. ♂ Très-souvent la tache en T du 2^e segment manque de queue, de sorte qu'elle ne touche pas le bord postérieur du segment et imite celle de l'*A. lunulatum*. L'épaisseur relative de la tête et de la queue varient aussi. Plus rarement les lignes latérales sont oblitérées,

alors elle ressemble à l'*Enallagma cyathigerum*. Dans les régions froides des Alpes suisses et de la Laponie, les deux lignes latérales rejoignent très-souvent la tache en T et forment ainsi une fourche comme chez les *A. pulchellum* et *scitulum*. (En Belgique je n'ai pris qu'un exemplaire de cette variété).

Chez un exemplaire, les lignes latérales et la queue manquent à la fois ; il ne reste que la tête du T en forme de croissant transversal. Enfin j'ai sous les yeux un exemplaire de Belgique chez lequel la tête du T est prolongée en ligne dorsale jusqu'à la base et dont les 3-5^e segments ont leurs taches postérieures aussi prolongées en raie interrompue ou non jusqu'à la base.

♀ Diffère de celle de la *puella* : 1^o par une stature plus épaisse ; 2^o par le prothorax conformé comme celui du mâle, mais bordé de jaunâtre ; 3^o par l'échancrure du 10^e segment plus large, moins profonde. Les appendices anals sont aussi plus clairs.

Je n'ai pas encore vu de variétés femelles analogues à celles de la *puella* pour les nuances claires du corps, ou pour la répartition du noir bronzé sur l'abdomen. Chez toutes les femelles que j'ai observées les parties claires sont jaunâtres ou verdâtres, rarement un peu bleuâtres, et à l'abdomen ces couleurs n'occupent que les côtés et un cercle étroit (ou même interrompu) aux articulations.

Patrie : Laponie ; Suède ; Finlande ; Russie méridionale, à Kasan ; Allemagne ; Belgique, locale, de la fin de mai au 15 août, selon les localités, moins répandue que la *puella* ; Suisse, dans les Alpes jusqu'à 4,000 mètres d'élévation ; Asie Mineure, à Kellemisch. Coll. Selys, etc.

NB. Cette espèce manque jusqu'ici dans les Iles Britanniques, en France, en Espagne et en Italie, en un mot dans l'ouest et le sud-ouest de l'Europe.

On reconnaîtra facilement l'*hastulatum* à la forme du bord postérieur du prothorax. Il ne peut être confondu avec les *A. pulchellum*, *puella*, *lunulatum* et *ornatum*, qui l'ont plus ou moins divisé en trois festons.

La confusion est également impossible pour les mâles avec ceux des *A. caeruleascens*, *scitulum*, *mercuriale* et *Lindenii*, à cause de la tache carrée basale du 1^{er} segment qui est courte chez l'*hastulatum*.

Pour les femelles il faut un peu plus d'attention, mais ces espèces ont le prothorax tout différent, excepté celui du *mercuriale*.

Toutefois cette dernière a le ptérostigma plus court, la tête plus large et deux taches claires au prothorax, dont le bord arrondi ne s'avance pas au milieu en angle obtus. (Voir l'article de l'*A. lanceolatum*).

133 AGRION LANCEOLATUM, de Selys.

AGRION LANCEOLATUM, de Selys, Matér. pour une Faune névropt. de l'Asie sept., Ann. Soc. Ent. belge, t. XV, 1872, pl. 1, fig. 10.

Abdomen ♂ 26-27; ♀ 25-27. Aile inférieure ♀ 20-24, 19-20.

♂ Très-voisin de l'*A. hastulatum*. Il en diffère :

1° La tache noire dorsale en T du 2^e segment est plus épaisse, pointue en avant, de sorte qu'elle forme un triangle (avec une queue fine touchant le bord postérieur). *Les deux lignes latérales manquent tout à fait* ;

2° Les taches noires dorsales postérieures des 5-6^e segments avancent beaucoup plus antérieurement, où elles sont plus pointues aux 5-4^e, atteignant la moitié au 5^e, les deux tiers au 4^e et les trois quarts aux 5-6^e ;

3° Les appendices anals inférieurs, vus de profil, sont *plus courts que les supérieurs* et leur bifurcation presque égale. (Chez l'*hastulatum* les inférieurs sont plus longs que les supérieurs, formant une sorte de cône robuste penché en bas, où l'on aperçoit en dessous la branche inférieure beaucoup plus courte.)

♀ Les deux exemplaires sont très-jeunes. Les dessins bronzés se marquent sur un fond rougeâtre pâle; ceux de l'abdomen sont un peu plus étroits; la tache basale du 1^{er} segment ne touche pas le bout, celles des 2-4^e, amincies en avant, ne touchent pas la base; le 10^e segment semble plus étroitement fendu et les pieds ont le noir peu marqué; mais cela peut tenir à l'âge. Le prothorax semble aussi moins avancé en arrière.

Patrie : Fleuve Amur et Irkutsk, par le Dr Maack. Coll. Selys et Mac Lachlan.

NB. Peut-être n'est-ce qu'une race de l'*hastulatum*. Cependant l'apparence des appendices du mâle vus de profil est très-caractéristique et la distingue bien des variétés accidentelles mâles de l'autre espèce, qui ressemblent au *lanceolatum* par l'absence de lignes latérales au 2^e segment ou par une grande extension du noir aux segments suivants.

La tache du 2^e segment imite celle de l'*Enallagma cyathigerum*; mais on distingue de suite l'espèce par le derrière des yeux notablement noir et par la présence des deux lignes supérieures noires aux sutures latérales du thorax sous les ailes.

Chez les mâles du fleuve Amur, il y a au prothorax deux virgules bleues que l'on ne voit que très-rarement chez l'*hastulatum*. Elles manquent chez le mâle d'Irkutsk.

154. *AGRION RESOLUTUM*, Hagen, mss.

Abdomen ♂ 29; ♀ 50. Aile inférieure ♂ 17; ♀ 18-20.

Voisine de *lornatum*.

Réticulation brune; costale jaunâtre; ptérostigma petit, jaune, en losange, plus oblique en dehors, ne couvrant pas tout à fait une cellule; 11-13 postcubitales; 3 cellules anténodales.

♂ Tête robuste; lèvres inférieure pâle, face jaune verdâtre y compris le 1^{er} article des antennes, avec un point basal à la lèvre supérieure et l'épistome noirs. Le dessus bronzé foncé avec de grandes taches postoculaires bleues, dentelées en arrière, séparées d'une ligne occipitale bleue. Derrière de la tête bleu pâle, un peu noir contre le prothorax. Celui-ci noir bronzé; la base, les bords latéraux, un point de chaque côté et le bord postérieur, excepté au milieu, bleu pâle. Lobe postérieur court, aussi large que le prothorax, élevé, arrondi, assez déprimé au milieu pour paraître évidé ou plutôt un peu émarginé.

Thorax noir bronzé en avant avec une bande antéhumérale bleue, plus large vers le prothorax; les côtés bleu pâle avec une marque supérieure et un point à la 1^{re} suture, et une marque dilatée sur la 2^e noirs.

Abdomen assez épais, bleu de ciel en dessus, marqué de noir bronzé ainsi qu'il suit: une tache basale carrée au 1^{er} segment et l'articulation finale sur les côtés; au 2^e une tache fourchue dont la base rétrécie et triangulaire est appuyée sur le bout formant un V anguleux dont les branches latérales ne touchent pas la base; 3-5^e avec une tache épaisse occupant la moitié terminale, tronquée en avant, mais avec une petite pointe sur l'arête; 6-7^e noirs en dessus, avec un petit cercle basal bleu interrompu; 8^e et 9^e bleus en entier avec un petit point médian noir au 9^e de chaque côté de l'arête; 10^e noir en dessus, bleu latéralement. Le bord élevé et profondément évidé au milieu, tapissé en arrière par une membrane bleue formant une excavation quadrangulaire avec deux points noirs au fond. Dessous de l'abdomen jaune, suture ventrale noire.

Appendices supérieurs noirs, courts, un peu convexes en dessus, coupés obliquement, de sorte que la pointe en dehors est obtuse; avancée en dedans en pointe plus aiguë. En dessous des appendices il y a une dent pâle plus longue qu'eux, finement noire en dehors, aplatie, avancée en avant et en bas, amincie vers le bout qui est un peu dilaté. Appendices inférieurs aussi longs, jaunes, bifides; la partie supérieure en hameçon noir assez fort, courbé en dedans, la partie inférieure interne formant un tubercule obtus.

Pieds verdâtre pâle; fémurs largement noirs en dessus; tibias avec une ligne latérale, le bout des articles des tarses et les cils noirs; ceux-ci courts (6 aux tibias postérieurs en dehors).

Variété ♂. Les deux branches latérales de la tache fourchue du 2^e segment ne touchant pas tout à fait la base de cette tache (elle imite alors celle de l'*hastulatum*, tandis que chez le type elle ressemble à l'*ornatum*).

♀ Tête, prothorax et thorax comme chez le mâle, mais le fond jaune verdâtre en dessus, un peu rougeâtre en dessous; lobe postérieur du prothorax moins déprimé et moins évidé au milieu, complètement bordé de jaune.

Abdomen bronzé en dessus, noir vers le bout. 1^{er} segment comme chez le mâle; 2^e avec une large bande bronzée dilatée subitement en pointe latérale avant le bout; la bande du 3^e amincie à la base; l'articulation du 1^{er} et des 8^e et 9^e segments bleues; les autres noires; aux 5-6^e segments une petite lunule basale blanchâtre. La tache bronzée du 10^e un peu amincie au bout qu'elle ne touche pas et qui est déprimé et fendu jusqu'à la moitié du segment.

Appendices courts, trigones, jaunes (bruns chez l'adulte). Valvules jaunes, denticulées de noir au bord.

Les bandes noires des pieds plus minces, fendues sur les fémurs en lignes noires devenant même maculaires vers la base des pieds postérieurs. Ailes semblables.

Patrie : Territoire de la baie d'Hudson (Saskatchavan, Red River et Fort Résolution, près du grand lac de l'Esclave), en juin, par Kennikott. Coll. Hagen.

NB. Cette description est faite par le Dr Hagen qui m'a communiqué le mâle type. Il ajoute : « J'ai reçu aussi, du Fort Résolution, trois mâles et deux femelles presque semblables de taille, de forme et de dessin, mais différant :

« 1^o Par les deux bandes antéhumérales interrompues en ! (comme chez le *pulchellum* type et l'*interrogatum*) ;

» 2^o Par les côtés du thorax où, sur la 1^{re} suture, la marque et le point noir sont réunis, excepté chez l'un des mâles ;

» 3^o Chez la femelle la bande dorsale bronzée du 2^e segment n'est pas amincie en avant ;

» 4^o L'une des femelles a le noir des pieds aussi large que chez le mâle.

» La moitié de l'abdomen des mâles manquant et les appendices étant inconnus, je n'ose établir une espèce sur ces individus. »

On pourrait nommer cette forme *Agrion servum*.

Quant au mâle type du *resolutum* que le Dr Hagen m'a communiqué, il me paraît représenter dans l'Amérique arctique l'*hastulatum*, dont il diffère surtout par

les taches postoculaires dentelées, le noir du derrière de la tête beaucoup moins étendu, le lobe postérieur du prothorax moins avancé, les branches de la tache fourchue du 2^e segment touchant cette tache, le ptérostigma jaune.

Il se rapproche au contraire de l'*ornatum* par les taches postoculaires, le derrière de la tête, la tache du 2^e segment; mais s'en sépare par la couleur jaune du ptérostigma le bord du prothorax arrondi non tribolé, les taches noires des 3-5^e segments larges et tronquées en avant (non lancéolées), les 6 et 7^e tout noirs.

Par la dominance du noir sur l'abdomen et la forme de ces taches, on peut aussi comparer le *resolutum* au *lunulatum* et au *glaciale*; mais ces espèces ont le prothorax trilobé, la tache transverse du 2^e segment du mâle n'a pas la queue postérieure et les appendices anals sont tout différents.

155. *AGRION ORNATUM*, Heyer, mss.

AGRION ORNATUM, Heyer; de Selys, Rev., n° 14, pl. 8, fig. 2.

Abdomen ♂ 25-26; ♀ 26-27. Aile inférieure ♂ 19-20; ♀ 20-21.

Diffère de la *puella* par ce qui suit :

♂ 1^o Ailes plus larges et plus arrondies; ptérostigma plus court que la cellule qu'il surmonte, moins oblique, *notablement plus haut que long*;

2^o Les taches postoculaires présentant en arrière 5 à 6 dentellures bien marquées. Le derrière de la tête beaucoup moins noir, la bande bleue contre les yeux étant fort large;

3^o Prothorax avec une tache arrondie bleue de chaque côté sur le disque. Le feston postérieur intermédiaire du lobe postérieur déprimé, à peine émarginé au centre, pas plus avancé que les latéraux;

4^o La bande noire posthumérale plus dilatée en carré vers le bas près des pieds;

5^o Abdomen plus court, plus épais; sans vestiges de lignes noires latérales, ressemblant au *pulchellum* par la tache noire en Y anguleux du 2^e segment, mais la queue très-fine et le centre pointu sur l'arête entre les deux branches; ressemblant à l'*hastulatum* par les taches dorsales terminales des 5-7^e, mais celles des 5-5^e plus longues, lancéolées, avançant en pointe près de la base; au 7^e un anneau bleu large divisé en deux par l'arête occupant le tiers basal; au 9^e la seconde moitié occupée *en dessus par une tache noire échancrée antérieurement*; dessous de l'abdomen jaune, suture ventrale noire. Échancrure du 10^e profonde, aiguë;

6^o Appendices supérieurs bifides, la partie supérieure noire, courte, plus large que longue, presque tronquée avec une petite dent à l'extrémité interne, la branche inférieure noire, prolongée en corne en bas et en dehors. Sur la partie inférieure est placée comme une doublure la partie

membraneuse brune n'allant pas jusqu'au bout. Appendices inférieurs jaunâtres, bifides, leur partie interne inférieure courte, arrondie, obtuse; la supérieure externe redressée, formant une corne noire pointue, un peu courbée en dedans, plus longues que les appendices supérieurs.

♀ Ailes et tête présentant les mêmes caractères que chez le mâle, mais la lèvre supérieure avec une large bande basale noire et le ptérostigma brun foncé au centre.

Le bord postérieur du prothorax beaucoup plus profondément divisé en trois festons que chez le mâle, et le médian moins avancé que les latéraux, échancré au milieu et le paraissant d'autant plus que l'échancrure largement bleue est très-déprimée. Cette division en trois festons rappelle le *pulchellum*; mais chez ce dernier le feston médian est plus avancé.

L'abdomen rappelle en dessus, par la répartition du bronzé et du bleu, la femelle type du *pulchellum* et la variété annelée de la *puella*, mais il est plus court, plus épais, et les demi-anneaux basals bleus des 4-7^e sont divisés en deux par l'arête; les 3-10^e bronzés à articulations bleues; le dernier comprimé à échancrure étroite, profonde, bordée de bleu.

Appendices noirâtres. Dessous de l'abdomen jaunâtre.

Patrie : Le Hanovre : découvert près de Hildesheim, par M. Heyer; la Hongrie; la Hollande, en Frise une femelle pris par M. Albarda. Il paraît très-rare partout.

NB. En tenant compte du ptérostigma, des taches postoculaires dentelées et de la forme du prothorax dans les deux sexes, on la distinguera bien des autres espèces européennes. Le mâle est remarquable également par les taches dorsales noires longues et lancéolées des 3-5^e segments, combinées avec la fourche à queue du 2^e, et aussi par la moitié postérieure du 9^e noire. (Voir l'article du *resolutum*.)

136. *AGRION LUNULATUM*, Charp.

AGRION LUNULATUM, Charp., 1840, tab. 41; Hag. Syn., n° 14; de Selys, Rev., n° 17, pl. 10, fig. 1. Johanson, Odon. succ., n° 11.

Abdomen ♂ 25-25; ♀ 24-26. Aile inférieure ♂ 17-20; ♀ 19-22.

Ressemble beaucoup à l'*A. hastulatum*, dont il diffère surtout par le prothorax trilobé dans les deux sexes, et le noir qui domine sur les 3-6^e segments du mâle, au point de le faire facilement reconnaître au vol.

♂ Ptérostigma plus court, plus noir au centre, plus arrondi en dehors, côté supérieur du quadrilatère ordinairement plus court.

Tête plus grosse. Taches postoculaires bleues, presque arrondies, sans ligne occipitale entre elles. Devant de la tête, dessous du thorax et de

l'abdomen vert jaunâtre. Abdomen plus épais. Le 2^e segment comme chez l'*hastulatum*, mais la raie transverse postérieure isolée, *toujours sans queue*.

Prothorax très-différent, presque aussi profondément divisé en trois festons que chez le *pulchellum*; celui du milieu plus long, relevé, très-saillant, à peine émarginé. Ce prothorax est noir, le bord latéral seul verdâtre, la base bleue comme chez les autres espèces voisines.

Abdomen bleu en dessus, marqué de noir ainsi qu'il suit : une tache basale carrée au 1^{er} segment; au 2^e le bord postérieur, une tache transverse au second tiers en forme de croissant et deux lignes latérales isolées dirigées vers le croissant; plus de la moitié postérieure au 3^e; les deux tiers au 4^e; les trois quarts au moins au 5^e; les 6^e et 7^e, excepté un cercle basal étroit; 8^e et 9^e bleus de tous côtés, leur articulation noire; 10^e noir en dessus, son bord à échancrure profonde, beaucoup plus large que chez l'*hastulatum*.

Appendices anals supérieurs un peu plus grands que les inférieurs, égalant la moitié du dernier segment, noirs, bifurqués; la partie supérieure courte, arrondie; l'inférieure prolongée en dessous en dent triangulaire; entre elles est insérée une masse membraneuse conique, interne, brune, velue. Appendices inférieurs un peu plus courts, jaunâtres en partie, un peu penchés l'un vers l'autre en pointe obtuse, leur partie externe et supérieure noire, redressée en haut en corne fine et aiguë vers les supérieurs, dont elle atteint la moitié.

Pieds noirs; fémurs en dedans, tibias en dehors vert jaunâtre.

♀ Les taches postoculaires cunéiformes verdâtres avec une ligne occipitale isolée.

Elle se distingue de celle de l'*hastulatum* :

1^o Par le ptérostigma plus noir au centre, plus épais;

2^o La tête plus grosse;

3^o Le prothorax trilobé; le lobe médian est avancé, plus étroit que chez le mâle, très-relevé, largement bordé de jaunâtre, les latéraux étroitement.

4^o Tache carrée du 1^{er} segment comme chez le mâle; la bande dorsale bronzée du 2^e rétrécie en avant; celle du 8^e n'occupant qu'un peu plus de la moitié postérieure, étroite antérieurement; une échancrure large, profonde, aiguë au 10^e. (Chez l'*hastulatum* la tache du 1^{er} segment touche le bord postérieur, la bande du 2^e et celle du 8^e sont larges dès la base, enfin l'échancrure du 10^e est étroite, moins profonde).

MM. de Charpentier et Hagen décrivent les parties claires comme étant bleues, un peu plus claires que chez le mâle; il existe sans doute de tels individus, mais chez ceux que j'ai pris elles étaient vert jaunâtre.

Aux tibias le noir est réduit à une ligne étroite.

Patrie : Espèce locale. Suède et en Laponie, nord de l'Allemagne ; Silésie, Bavière et Autriche dans les montagnes ; Belgique, du 1^{er} au 15 juin, commune à Arlon (altitude 500 mètres), très-rare dans les parties moyennes du pays (à 100 mètres). Asie boréale, à Irkutsk et en Transbaikalie. Coll. Selys, etc.

NB. Cette espèce paraît étrangère au sud et à l'ouest de l'Europe.

Le mâle ne peut être confondu avec les autres espèces, si l'on tient compte de la forme du prothorax combinée avec la coloration de l'abdomen.

Quant aux femelles, un peu plus d'attention est nécessaire par rapport à celles dont le prothorax est trilobé : celle du *pulchellum* a les lobes plus aigus, mais semblables de longueur ; chez l'*ornatum*, le lobe médian est au contraire plus court et distinctement échancré ; enfin chez le *scitulum*, ce lobe est étroit, pointu et non relevé.

137. AGRION GLACIALE, Hagen.

AGRION GLACIALE, Hag. mss. de Selys, Matér. Faune névropt. Asie sept., Ann. Soc. Ent. belge, t. XV, 1872, pl. 1 fig. 9.

— n. sp. Hag. Act. Entom. Zeit., T. 49, n° 9.

Abdomen ♂ 19-21 ; ♀ 20-22. Aile intérieure ♂ 14-15 ; ♀ 15-17.

Réticulation brune, costale jaune. Ptérostigma jaune brun au centre, allongé, un peu arrondi en dehors, un peu plus court que la cellule qu'il surmonte ; 10 postcubitales ; 5 cellules anténodales.

♂ Noir bronzé varié de bleu. Lèvre inférieure pâle, face jaune verdâtre, avec un point basal à la lèvre supérieure et l'épistome noirs. Le dessus de la tête noir, avec des taches postoculaires pyriformes bleues, séparées d'une ligne occipitale de même couleur. Derrière de la tête pâle, mais notablement noir près du prothorax. Celui-ci noir, la base, les bords latéraux, un trait de chaque côté et le bord postérieur, excepté au milieu, bleus ; lobe postérieur presque droit, mais le milieu tout noir, formant un feston arrondi et plus avancé.

Thorax noir bronzé en avant, avec une bande antéhumérale bleue, un peu plus large vers le prothorax ; les côtés bleus ayant à la première suture une ligne supérieure courte, suivie d'un point, et à la seconde une ligne fine complète, noirs ; le dessous jaunâtre.

Abdomen assez court, bleu de ciel en dessus, marqué de noir bronzé, ainsi qu'il suit : une grande tache basale carrée au 1^{er} segment et l'articulation finale ; au 2^e une tache fourchue, isolée, mince, en U anguleux dont les branches ne touchent pas tout à fait la base, et un cercle à l'articulation finale ; 5^e bleu, ses trois quarts postérieurs noirs, cette cou-

leur un peu dilatée avant le bout, 4-7^e noirs en dessus, excepté à l'extrême base, où la couleur bleue forme un anneau étroit ou même interrompu; 8^e bleu; 9^e bleu, mais les deux tiers postérieurs noirs; 10 bleu sur les côtés seulement, le bord postérieur formant une échancrure triangulaire bordée de bleu. Le dessous de l'abdomen vert jaunâtre.

Appendices supérieurs très-courts, bifides; la partie supérieure noire, courte, en tubercule coupé obliquement en dedans au bout, puis un peu courbé inférieurement; la partie inférieure brunâtre, allongée vers la base des appendices inférieurs, un peu recourbée et excavée.

Appendices inférieurs noirs, jaunes à la base, presque aussi longs que le 10^e segment, à crochets amincis peu courbés, un peu inclinés en haut et en dedans au bout.

Pieds blanchâtres; dessus des fémurs et une ligne étroite aux tibias noirs. Cils noirs médiocres (6 aux tibias postérieurs en dehors).

Variété ♂. — Les branches latérales de la tache fourchue du 2^e segment ne touchant pas tout à fait la branche postérieure transverse; imitant ainsi l'*A. lunulatum* (chez le type la fourche rappelle celle de l'*A. puella*).

♀ Le fond de la coloration, probablement d'un bleu moins pur ou en partie jaunâtre — 2^e et 5^e segment, avec une bande noirâtre épaisse, ne touchant pas tout à fait la base, dilatée avant le bout; les 4-7^e à peu près comme chez le mâle; 8^e noir en dessus, cette couleur rétrécie à la base; 9-10^e noirs en dessus; ce dernier fendu.

Appendices jaunâtres coniques, assez épais. La ligne noire des tibias rudimentaire; partie médiane du bord du prothorax moins avancée.

♀ *Jeune*. Ptérostigma jaune. Le bleu du corps remplacé par du jaune verdâtre.

Patrie : Le Nord d'Irkutzk, au fleuve Wilni, en Sibérie, dans la direction de Jakalyk, par le Dr Maak. Coll. Sélys, Hagen.

NB. Aussi petite que le *cærulescens*. C'est l'espèce la plus voisine de l'*armatum* par la prédominance du noir sur l'abdomen et le 9^e segment du mâle à moitié noir; mais chez le mâle de l'*armatum* les raies antéhumérales sont interrompues en!, la tache noire du 2^e segment touche le bout par une queue épaisse, les appendices inférieurs sont énormément plus longs, en spatule et le milieu du bord du prothorax très-avancé.

L'absence de queue à la tache du 2^e segment et les appendices inférieurs plus longs l'éloignent de suite du *resolutum*.

C'est au *lunulatum* qu'il ressemble le plus, en petit; en différant surtout par le derrière de la tête moins noir, le prothorax moins festonné, le 9^e segment à moitié noir et les appendices inférieurs plus longs.

Quant à la femelle, elle se distingue bien de celle de l'*armatum* et du *lunulatum* par le prothorax non trilobé, et du *resolutum* par le milieu de ce bord plus avancé.

138. *AGRION ARMATUM*, Charp.

AGRION ARMATUM, Charp., 1840, tab. 54; de Selys. Rev., n° 18, pl. 8, fig. 3;
Johanson, Odon. suec., n° 5.

— *PULCHRUM*, Hag., Syn. Libell. ♂ (c'est la femelle d'*armatum*).

Abdomen ♂ 29-32; ♀ 32. Aile inférieure ♂ 16 $\frac{1}{2}$ 19; ♀ 21.

Réticulation brun foncé. Ptérostigma surmontant moins d'une cellule, en losange, mais très-oblique en dehors, où l'angle externe est très-prolongé, brun jaunâtre, plus pâle à l'entour; 10 postcubitales; 5 cellules anténodales.

♂ Tête robuste. Lèvre inférieure pâle; face verdâtre avec un point basal à la lèvre supérieure et l'épistome noirs. Le dessus noir avec des taches postoculaires réniformes vertes, un peu dentelées en arrière. Derrière de la tête noir, mais vert près des yeux. Prothorax noir, la base et une tache de chaque côté vertes; le bord postérieur élevé, prolongé au milieu en lobe ovale redressé, un peu penché vers le thorax. Thorax noir foncé en avant, ayant deux points antéhuméraux de chaque côté, l'un près du prothorax (pouvant manquer), l'autre près des sinus antéalaïres; ou bien le point inférieur prolongé en trait et formant avec le supérieur un ! Les côtés du thorax verts, avec une ligne supérieure courte, suivie d'un point à la première suture et une ligne fine complète à la seconde, noirs. Le dessous vert jaunâtre, avec une marque noire, parfois presque nulle au bord de la poitrine.

Abdomen médiocre, épaissi aux extrémités, le bleu verdâtre passant au jaunâtre en dessous, avec la suture ventrale noire, marqué de noir bronzé ainsi qu'il suit : au 1^{er} segment une tache basale carrée; au 2^e une tache arrondie occupant la moitié postérieure et appuyée sur le bord et, de chaque côté, un trait isolé comme chez l'*hastulatum*; au 3^e les trois quarts postérieurs; les 4-7^e en entier bronzés en dessus avec un cercle basal clair interrompu; 8^e bleu verdâtre avec un petit point submédian de chaque côté de l'arête; 9^e bleuâtre, mais sa moitié postérieure noire, cette couleur largement échancrée antérieurement; 10^e tout noir en dessus où il est raccourci, son bord étant concave en demi-cercle.

Appendices supérieurs très-petits, noirs à la base, se touchant presque, jaunâtres ensuite, où une partie membraneuse comprimée et tronquée est dirigée de haut en bas. Les inférieurs, plus longs que le 10^e segment, noirâtres. Vus en dessus, ils sont lancéolés, un peu rétrécis à la base, élargis ensuite, un peu arrondis au bout, légèrement courbés en dedans; l'intérieur jaunâtre, excavé. Vus de profil, les appendices supérieurs forment un gros tubercule dont la seconde moitié est subitement jaune et

velue au bout ; les inférieurs noirs, très-épais, portent en dessus une grosse dent basale supérieure, aiguë, et sont ensuite légèrement inclinés en forme de massue comprimée, et le bout est tronqué obliquement, l'extrémité inférieure restant la plus longue.

Pieds verts avec une large bande aux fémurs et l'intérieur des tibias noirs ; cils noirs médiocres (6-7 aux tibias postérieurs).

Variétés ♂. La tige formant la base de la tache postérieure noire du 2^e segment peut être étroite ; les branches latérales peuvent être réunies à la tache ronde et former alors un V anguleux épais (comme chez le *pulchellum*) au centre duquel l'arête peut aussi être noire.

♀ Les taches postoculaires plus grandes, réunies par une fine ligne occipitale, la bande verte derrière et contre les yeux plus large. Prothorax noir, la base, deux taches latérales et le lobe postérieur verts ; son feston médian plus étroit, mais aussi long et plus épais que chez le mâle. Thorax comme chez le mâle, mais avec une bande antéhumérale verte complète, au lieu de deux points. Pas de marque ventrale noire.

Abdomen épaissi, presque comme chez le mâle, mais la tache noire postérieure du 2^e segment pointue en avant et sans branches latérales ; au 3^e segment la bande noire dorsale est très-rétrécie vers la base. Le 8^e est vert ou bleuâtre avec sa moitié postérieure environ noire en dessus, cette couleur échancrée à l'arête, ressemblant ainsi au 9^e du mâle. Les 9^e et 10^e noirs en dessus, ce dernier fendu et échancré au bout.

Appendices anals courts, coniques, noirs ; dessous de l'abdomen jaunâtre, ainsi que les valvules ; suture ventrale noire

Patrie : Suède ; commune à Lund (Sundevall), Upsal, Montala, Gusum, en juillet (Johanson) ; Nord de l'Allemagne : Hanovre, près de Stolzenau, très-rare ; Lunebourg ; environs de Dantzig ; Koenigsberg (Hagen).

NB. Cette espèce septentrionale est, comme on le voit, très-peu répandue. Le mâle se distingue de toutes les autres par ses énormes appendices inférieurs qui rappellent un peu ceux de la *Petalia punctata*, et la femelle par les 2^e et 8^e segments verts ou bleus portant seulement une tache noire postérieure. (Voyez à l'article du *glaciale* la comparaison avec cette espèce)

139. AGRION COERULESCENS, Fonscol.

AGRION COERULESCENS, Fonscol, Ann. Soc. Ent. France, t. VII, (jeune) ; de Selys, Mon., n° 11, et Rev., n° 19, pl. 8, fig. 2.

— AQUISEXTANUM, Ramb., n° 15.

— PULCHELLUM, Fonsc., Ann. Soc. Ent. France, t. VII (exclus. syn.), (adulte).

Abdomen ♂ 18-25 ; ♀ 19-25. Aile inférieure ♂ 14-18 ; ♀ 15-19.

L'espèce est si semblable au *scitulum*, par la stature et la coloration,

qu'il semble préférable de se borner à signaler en quoi elle s'en distingue :

♂ 1° Ptérostigma brun jaunâtre, *unicolore*, le côté inférieur *notablement plus court* que la cellule qu'il surmonte, et se *confondant avec le côté externe qui est excessivement oblique* et finit au bout du côté supérieur en angle très-aigu, de sorte que le ptérostigma forme un triangle allongé.

2° Bord postérieur du prothorax *presque arrondi*, légèrement échancré au milieu, où il y a un très-petit tubercule; une petite tache discoïdale bleue de chaque côté.

3° La tache en V ou U anguleux du 2^e segment en général plus épaisse, et sa tige touchant plus largement le bout du segment.

4° Échancrure du 10^e segment peu profonde, triangulaire, tapissée par une membrane bleue, avec un petit tubercule au milieu.

5° Appendices supérieurs analogues, mais leur dilatation roussâtre intérieure et inférieure moins arrondie et plus longue, atteignant les trois quarts de l'appendice; à sa base elle est munie d'une pointe qui s'avance entre les inférieurs.

Appendices inférieurs jaune foncé, plus courts, ne différant guère de ceux du *scitulum*. Cependant, vus en dessous, leur base interne forme un tubercule plus arrondi, et leur branche externe supérieure semble plus conique, moins divariquée.

♀ 1° Ailes comme le mâle.

2° Bord postérieur du prothorax prolongé au milieu en deux grands lobes ou oreillettes, divariqués, jaunâtres, profondément divisés avec un écartement à angle droit. Chaque lobe est subtriangulaire, mais le bord interne arrondi, courbé en dehors, le bord externe plus court, presque droit. Sur les côtés du prothorax deux grandes taches jaunâtres.

3° Le 9^e segment est souvent bleuâtre ou verdâtre avec deux grandes taches oblongues aux côtés de l'arête, se touchant à la base, et le 10^e verdâtre avec la base bronzée au milieu. Chez des exemplaires plus foncés, ces segments sont à peu près comme chez le *scitulum*. Appendices jaunes.

En général, le fond du corps (je n'ai pas vu d'exemplaires vivants) semble avoir été vert clair ou jaunâtre et non bleu, et les anneaux basaux clairs des 5-7^e segments sont un peu plus étroits que chez le *scitulum*.

Jeune âge. Le bleu de la tête du thorax et de l'abdomen du mâle remplacé par du roussâtre, ou bien le thorax seul restant rougeâtre. Tels sont les types du *cærulescens* de M. de Fonscolombe.

Patrie : France méridionale. Découvert aux environs d'Aix, en Provence,

par Boyer de Fonscolombe; Montpellier, par feu M. Guinard; Espagne, aux environs de Madrid, par M. Graells; Sardaigne, par M. Ghiliani.

NB. Varie beaucoup quant à la taille. Pour les entomologistes qui n'ont pas à la fois sous les yeux le *scitulum* et le *cœrulescens*, le meilleur moyen de reconnaître le mâle de ce dernier est la forme du ptérostigma. Quant à la femelle, elle ne peut être confondue à cause des deux lobes courbés et divariqués du bord postérieur du prothorax.

Le mâle ressemble beaucoup à certaines variétés du *mercuriale*, mais la couleur jaune et la forme triangulaire allongée du ptérostigma l'en séparent de suite.

140. *AGRION SCITULUM*, Ramb.

AGRION SCITULUM, Ramb., n° 15; de Selys, Rev., n° 18, pl. 8, fig. 1 (le mâle).

— *DISTINCTUM*, Ramb., n° 16 (la femelle).

Abdomen ♂ 20-25; ♀ 20-24. Aile inférieure ♂ 14-17; ♀ 15-19.

Ailes hyalines, réseau brun; ptérostigma brun, un peu plus clair à l'entour, ou jaunâtre uniforme ne couvrant pas tout à fait une cellule, en losange allongé, plus oblique en dehors. Trois cellules anténodales (accidentellement quatre); 7-10 postcubitales.

Coloration analogue à celle du *pulchellum*.

♂ Tête assez robuste. Lèvre inférieure blanchâtre; face bleu clair jusqu'au premier article des antennes avec une ligne basale à la lèvre supérieure et le dessus de l'épistome noirs. Le dessus de la tête noir bronzé avec des taches postoculaires ovales et une ligne occipitale bleues. Derrière de la tête bleu clair, noir contre le prothorax seulement.

Prothorax noir; sa base et les côtés bleus. Lobe du bord postérieur un peu divisé en trois festons peu profonds, égaux, le médian un peu sinueux.

Thorax noir bronzé en avant, avec une raie antéhumérale bleue, élargie antérieurement; les côtés bleus avec une ligne supérieure noire à la 1^{re} suture et une complète très-fine à la 2^e; celle-ci un peu épaissie avant le haut. Le dessous vert jaunâtre.

Abdomen assez court, un peu épais, bleu vif en dessus, passant au vert jaunâtre en dessous; marqué de bronzé en dessus ainsi qu'il suit: une bande complète au 1^{er} segment, élargie aux deux bouts; au 2^e une tache fourchue en U anguleux, réunie au bord postérieur par une tige plus ou moins épaisse. L'articulation cerclée de noir ainsi que les suivantes; aux 3-5^e la moitié apicale environ; cette couleur un peu dilatée de côté avant le bout; 6-7^e bronzés avec un cercle basal bleu étroit interrompu ou non;

8-9^e bleus, le 9^e presque toujours avec une bande terminale ondulée noire, 10^e noir; son bord avec une large échancrure à angles très-obtus comme doublée d'une membrane bleue.

Appendices supérieurs plus courts que le dernier segment, noirs, la partie supérieure en corne externe mince, redressée, un peu recourbée, doublée en dessous intérieurement dans la moitié de leur longueur d'une forte dilatation en tubercule arrondi, ayant à la base une pointe qui s'avance entre les inférieurs.

Appendices inférieurs bleus ou jaunes, un peu plus courts. Leur base élargie et rapprochée, la branche externe déprimée, couchée et dirigée en haut et en dehors, se terminant en une petite saillie en dehors des appendices supérieurs. Ils ont aussi en dedans une petite pointe qui s'appuie sur la saillie basale des appendices supérieurs.

Pieds jaunes avec une large bande externe aux fémurs et une ligne fine interne aux tibias noires. Cils noirs assez forts (6-7 aux tibias postérieurs en dehors).

♂ Variétés : A. La tache noire du 2^e segment manquant de branches latérales, réduite alors à un T à tête épaisse semblable à celui de l'*Enallagma cyathigerum* ou de l'*A. lanceolatum*.

Dans une sous-variété semblable, le 1^{er} segment a une tache basale carrée noire reliée seulement au bord postérieur par une tige fine.

B. La tache fourchue du 2^e segment en U anguleux isolé, la tige ou queue postérieure manquant. Elle imite ainsi l'*A. puella*. Le noir du 1^{er} segment n'est aussi relié au bord postérieur que par une tige mince.

La tache fourchue peut aussi être très-épaisse ainsi que sa tige terminale, formant alors un V épais comme chez la plupart des *A. caerulea* et *pulchellum*.

Enfin la taille générale varie beaucoup.

♀ Face vert jaunâtre comme chez l'*hastulatum*. Taches postoculaires larges, bleues. Bord postérieur du prothorax peu profondément divisé en trois lobes, celui du milieu plus étroit, prolongé, saillant, et légèrement échancré. Les raies antéhumérales et les côtés du thorax d'un bleu moins vif, quelquefois verdâtre clair.

Abdomen épais vert jaunâtre en dessous, le dessus bronzé à anneaux bleu vif (rarement vert bleuâtre) ainsi qu'il suit : 1^{er} segment comme chez le mâle ; 2^e avec une bande dorsale bronzée large, élargie avant le bout ; au 3^e la bande très-rétrécie en pointe à la base, les côtés de ces trois segments bleus ; aux 4-7^e la bande n'occupe que les trois quarts environ du segment, laissant un anneau basal bleu plus ou moins interrompu par un prolongement linéaire de la bande sur l'arête dorsale. L'articulation

terminale des 8 et 9^e bleue. Le dessus des 9 et 10^e bronzé. Cette couleur rétrécie en pointe au bout du dernier qui est étroitement mais profondément fendu. Appendices anals coniques, noirs.

Patrie : Local en Belgique, du 10 juin au 10 juillet; France, aux environs de Paris et dans le Midi; Toscane, aux environs de Pise, juillet; Corse, Sicile; Sardaigne; Algérie, aux environs de la Calle, fin d'août.

NB. Voir à l'article du *cærulescens* et du *mercuriale* la comparaison avec ces espèces.

Le *scitulum* type rappelle beaucoup le *pulchellum*. On l'en distingue cependant de suite à sa taille plus courte, plus épaisse, à la forme du prothorax, au dessin du 1^{er} et du 2^e segment, ainsi qu'aux taches dorsales bronzées des 5-6^e segments non prolongées latéralement en pointe dirigée vers la base. Ces caractères distinctifs concernent les deux sexes.

J'ai fréquemment observé cette espèce à Longchamps sur Geer. Presque toujours elle vole accouplée, se posant pour pondre sur les *Polygonum* et les *Myriophyllum*, à une certaine distance du bord, de sorte qu'il faut souvent beaucoup de patience pour arriver à la prendre. Les *Erythromma* ont à peu près les mêmes habitudes et la même défiance, ce qui n'est pas le cas pour les autres Agrions bleus qu'on prend sans difficulté sur les herbes du bord des étangs. Au vol on distingue facilement de la *puella* le mâle du *scitulum* à sa stature courte et au bleu plus vif et moins étendu; du *pulchellum* a sa taille plus courte; la femelle d'ailleurs qui vole accouplée avec lui est unique dans son genre par la vivacité du bleu aux anneaux de l'abdomen.

Même chez quelques femelles, où le bleu du thorax et de l'abdomen passe exceptionnellement au verdâtre, les taches postoculaires et la base du prothorax restent bleus.

141. AGRION MERCURIALE, Charp.

AGRION MERCURIALE, Charp., 1840, tab. 42; Hag. n° 13; de Selys, Rev., n° 20, pl. 8, fig. 3.

— FONSCOLOMBII, Ramb., n° 14.

— PUELLA, Fonscol. Ann. Soc. Ent. France, t. VII (exclus. syn.).

Abdomen ♂ 21-26; ♀ 21-27. Aile inférieure ♂ 15-19; ♀ 17-21.

Ressemble à la *puella* et à l'*hastulatum*.

♂ Ptérostigma noir cerclé de blanchâtre, presque moitié plus court que la cellule qu'il surmonte, à côté inférieur court, réuni en courbe avec l'externe qui est oblique.

Tête robuste, renflée en arrière, bleu clair en avant; les taches postoculaires arrondies; une ligne occipitale entre elles. Le derrière de la tête bleu, mais largement noir près du prothorax.

Prothorax bronzé avec un point latéral et une bordure de tous côtés bleue, légèrement interrompue au milieu du bord postérieur qui est presque arrondi, un peu avancé au milieu où il est étroitement émarginé. A cet endroit se trouve une saillie comme chez le *cærulescens*, mais encore plus petite. Raies antéhumérales bleues très-étroites.

Abdomen encore plus court et plus épais que chez l'*hastulatum*, bleu de ciel en dessus, le dessous plus clair, souvent jaune verdâtre aux 3-6^e segments; le dessus marqué de noir bronzé ainsi qu'il suit : une grande tache carrée ou arrondie occupant tout le dessus du 1^{er} segment, excepté un cercle à l'articulation postérieure qui reste bleue; 2^e avec une tache dorsale arrondie appuyée sur le bord postérieur de même couleur et prolongée en avant en trois branches à peu près comme le signe de la planète Mercure, la pointe médiane interne beaucoup plus courte que les latérales qui approchent du bord antérieur; 3-5^e avec une tache arrondie appuyée sur le bord terminal, prolongée en avant en une pointe lancéolée qui atteint la moitié de ce segment; au 6^e la moitié postérieure bronzée, trifide en avant; 7^e noir bronzé avec un cercle basal interrompu à l'arête; 8 et 9^e bleus, mais la seconde moitié de ce dernier noire formant une bande trifide en avant ou même presque tout le dessus noir et l'articulation postérieure bleue; 10^e noir, excepté les bords de l'échancrure qui est en demi-cercle très-large, peu profonde.

Appendices anals presque aussi longs que le 10^e segment, égaux. Les supérieurs noirs en dehors, où ils se terminent en corne cylindrique un peu courbée en dedans, munis en dedans d'un renflement membraneux arrondi bleu, n'atteignant pas l'extrémité et appuyé sur un prolongement interne basal noir dirigé en bas. Appendices inférieurs jaunâtres; larges à la base qui, vue en dessous, forme un tubercule arrondi, puis prolongé extérieurement en une branche cylindrique noire parallèle à celle des appendices supérieurs.

Pieds bleuâtres; extérieur des fémurs, intérieur des tibias et bout des articles des tarses noirs. Cils noirs médiocres (6-7 aux tibias postérieurs).

♂ *Variétés*. Le bronzé de l'abdomen varie en étendue. La tache du 1^{er} segment est large, arrondie ou concave aux côtés. Aux 3-5^e segments le prolongement dorsal antérieur peut occuper le tiers ou la moitié des segments ou s'élargir de côté, de manière que la seconde moitié du segment soit bronzée en dessus, ce qui arrive souvent en Provence; alors la tache est trifide en avant comme celle du 6^e segment chez le type. Le 7^e peut être dépourvu du cercle basal bleu; au 8^e il y a souvent un point noir antéterminal de chaque côté de l'arête. La tache dorsale du 10^e peut envahir le dessus ou être rétrécie, conique en arrière.

Les variations de la tache caractéristique du 2^e segment sont nombreuses :

A. La tache touchant le bord postérieur dans presque toute sa largeur.

B. Tache plus mince touchant le bout par une tige étroite, la branche médiane interne très-courte. (C'est le dessin du *scitulum* et du *pulchellum*.)

C. La tache isolée manquant de tige postérieure (imitant la *puella*, mais la partie postérieure transverse plus épaisse et pointue à l'arête.) Dans cet exemplaire la tache du 1^{er} segment est bleue en dedans à sa base.

D. Les branches latérales isolées de la branche postérieure, qui alors est en T à tête un peu pointue en avant. (C'est un dessin analogue au type de *l'hastulatum*).

Ces variétés passent de l'une à l'autre; les mieux caractérisées sont fort rares.

♀ Ressemble beaucoup aux types de la *puella* et surtout de *l'hastulatum*. On la reconnaîtra facilement aux caractères suivants :

1^o Le ptérostigma court comme chez le mâle, mais brun enfumé, plus clair à l'entour;

2^o Les yeux renflés en arrière, les taches postoculaires grosses, subarrondies, non réunies à la ligne occipitale;

3^o Le prothorax comme chez le mâle, mais à bord postérieur un peu échancré au milieu, parce que la saillie centrale manque et que cette partie est déprimée;

4^o L'abdomen plus épais, l'échancrure du 10^e segment peu profonde et plus large. Les appendices anals jaunâtres, bruns en dedans;

5^o Les pieds jaunâtres; le bronzé moins large surtout aux tibias, où la ligne est souvent incomplète.

Variétés femelles. Ordinairement le fond de la coloration est jaune verdâtre; mais il y a aussi des exemplaires d'un beau vert et d'autres qui sont bleuâtres.

Patrie : Espèce locale dans les parties tempérées et méridionales de l'Europe en juin et juillet et souvent en août. Allemagne; Belgique; Angleterre, dans le Dorset; France, en Provence et dans les Pyrénées; Suisse; Espagne; Portugal.

Race ? A. HERMETICUM, de Selys.

Abdomen ♂ 19-21; ♀ 21. Aile inférieure ♂ 14-16; ♀ 17.

Dans les *Matériaux pour une faune névroptérologique de l'Asie septentrionale*, j'ai signalé des exemplaires d'Algérie paraissant former une

race intermédiaire entre le *mercuriale* et l'*ecornutum*, je proposais le nom d'*A. hermeticum* pour ces individus; le mâle se rapproche de l'*ecornutum* parce que l'intérieur de la tache noire du 2^e segment entre les branches est presque rempli et prolongé au centre sur l'arête par une raie noire qui touche la base; mais chez l'*ecornutum* les branches latérales ont disparu, tandis qu'elles existent chez les exemplaires algériens. Chez ceux-ci les taches dorsales des 4-6^e sont très-larges, tronquées et non amincies en avant, occupant les deux tiers aux 4-5^e, et les trois quarts au 6^e segment. Au 9^e tout le segment est noir en dessus, excepté un cercle ou une petite tache bleue basale de chaque côté de l'arête, enfin les points postoculaires bleus sont ronds et très-petits. Le derrière de la tête à peine noir près du prothorax. Chez des femelles reçues en même temps, les taches postoculaires sont au contraire énormes, à peine séparées du jaunâtre du derrière de la tête par une ligne incomplète noire; il n'y a aussi que peu de noir près du prothorax; au 1^{er} segment, la tache noire est réduite à une petite tache basale divisée en deux par l'arête et ne touchant pas le bout du segment; au 2^e la bande dorsale est étroite avec une saillie latérale antéterminale mieux marquée.

Patrie : Algérie, à Lambessa, donnée par feu le professeur Sichel. Malgré ces caractères, je doute de cette forme comme race distincte, parce que feu mon ami Camille Van Volxem a pris en Portugal des exemplaires mâles qui forment le passage entre le *mercuriale* et l'*hermeticum*.

Par la disposition générale des appendices anals du mâle comme par le reste des caractères, le *mercuriale* est fort voisin du *scitulum* et du *cærulescens*. Il faut, pour les bien distinguer, faire attention à la forme du ptérostigma, des points postoculaires et à celle du prothorax dans les deux sexes.

142. AGRION EORNUTUM, de Selys.

AGRION EORNUTUM, de Selys, Matér. Faune névropt. Asie sept., Ann. Soc. Ent. belge, t. XV, 1872, pl. 1, fig. 11.

Abdomen ♂ 22-24; ♀ 23. Aile inférieure ♂ 15-16; ♀ 17 1/2.

♂ Extrêmement voisin du *mercuriale*.

Voici les différences :

1^o Le centre du ptérostigma est brun. (Noir chez le *mercuriale*.)

2^o Les taches postoculaires sont pyriformes, touchant la ligne occipitale (arrondies et ne la touchant pas chez le *mercuriale*).

3^o La tache dorsale noire du 2^e segment est dépourvue des branches latérales ou cornes, qui ont fait comparer le dessin au signe de Mercure;

mais la branche dorsale au contraire est très-épaisse et touche la base en pointe conique, de sorte qu'elle consiste en une bande inégale allant d'un bout à l'autre du segment, très-fine à la base, très-épaisse avec deux dilatations au milieu, rétrécie dans le quart postérieur. Chez un autre exemplaire la tache est simplement bilobée, allongée. Les taches dorsales bronzées du 3 et même du 6^e segment sont plus étroites, très-pointues en avant.

4° En regardant de profil les appendices anals, les deux branches des supérieurs paraissent plus fines; au contraire, les appendices inférieurs sont plus épais, à branche inférieure presque semblable à la supérieure, presque aussi longue. (Cette branche notablement plus courte chez le *mercuriale*).

5° Les tibias n'ont pas de noir distinct.

♀ Je n'ai pu examiner qu'une seule femelle, qui ne diffère de celle du *mercuriale* que parce que les deux derniers segments de l'abdomen sont jaunâtres avec une tache émarginée occupant le tiers basal du 9^e.

Patrie : Région du fleuve Amur, par le Dr Maack. Coll. Selys et Mac Lachlan.

NB. Peut-être n'est-ce qu'une race du *mercuriale*; mais le mâle paraît en différer d'une manière constante par la forme de la tache noire du 2^e segment et par la proportion des appendices anals inférieurs.

145. *AGRION LINDENII*, de Selys.

AGRION LINDENII, de Selys, Mon., n° 10, Rev. Odon., n° 21, pl. 10, fig. 3;
Hag., n° 17; Ramb., n° 11.

Abdomen ♂ 25-28; ♀ 25-27. Aile inférieure ♂ 16-21; ♀ 17-21.

Ressemble à l'*hastulatum* et au *mercuriale* d'une manière générale.

♂ Ailes peu pétiolées; la nervule basale postcostale placée un peu plus près de la 1^{re} que de la 2^e autécubitale.

Ptérostigma jaune *unicolore*, entouré d'une nervure noire couvrant un peu moins d'une cellule, allongé, son côté interne un peu oblique, l'externe *très-oblique*, formant un angle costal *prolongé*; 3-4 cellules anténodales; 10-11 postcubitales.

Face bleu clair, avec une ligne fine basale à la lèvre supérieure et le dessus de l'épistome noirs. Dessus de la tête noir bronzé, avec une petite tache bleue entre l'ocelle antérieur et chacun des deux postérieurs. Une raie postoculaire étroite, allongée et une ligne occipitale entre elles bleues. Derrière de la tête bleu clair ou vert clair, un peu noir contre le

prothorax. Celui-ci noir, sa base, ses côtés et une tache latérale bleus. Le bord postérieur légèrement arrondi, un peu relevé au milieu. Thorax noir en avant avec une bande antéhumérale bleue; les côtés bleus, un peu verdâtres vers le bas, avec une ligne supérieure à la 1^{re} suture et une complète très-fine à la seconde, celle-ci un peu épaissie vers le haut.

Abdomen grêle, long, bleu de ciel, passant au vert jaunâtre pâle en dessous, où la suture ventrale est finement noire; marqué de noir bronzé en dessus, ainsi qu'il suit : un cercle terminal aux articulations; au 1^{er} segment une bande touchant les deux bouts, plus ou moins concave sur ses côtés, mais suivie d'un cercle bleu à l'articulation; au 2^e une bande *d'un bout à l'autre*, cette bande dilatée subitement avant le bout de manière à y rappeler la tache en T de l'*hastulatum*; 3-6^e avec une tache lancéolée comme chez le *mercuriale*; elle est épaisse, arrondie au bout du segment et finit en avant en pointe dorsale fine atteignant la moitié ou les deux tiers; les 7-8^e bronzés, excepté un cercle basal étroit au 7^e. Le 9^e et le 10^e bleus, mais ce dernier avec une bande dorsale épaisse noire, concave sur ses côtés. Bord postérieur finement noir, à peine émarginé.

Appendices anals supérieurs noirs, un peu jaunâtres en dedans, *plus longs que le dernier segment, courbés en pinces semi-circulaires* fortement dilatés en dessous à leur base. Les inférieurs ayant le tiers des supérieurs, blanchâtres, épais, terminés en pointe amincie, noire, crochue, tournée en dedans.

Pieds bleu ou verdâtre pâle. Fémurs en dehors et une ligne latérale aux tibias noirs. Cils noirs assez longs (6 aux tibias postérieurs en dehors).

♂ *Très-jeune*. Tout ce qui est bleu chez l'adulte remplacé par du rousâtre clair.

♂ *Variétés*. Les taches postoculaires peuvent être réduites à des traits courts très-étroits. Chez un seul exemplaire elles ont tout à fait disparu, mais la ligne intermédiaire subsiste. La bande bilobée au 2^e segment peut varier de largeur. Chez un exemplaire, elle est trilobée, amincie en avant, ne touchant pas tout à fait le bord antérieur et rappelant un peu l'une des variétés de l'*ecornutum*. Chez ce même exemplaire la bande dorsale du 10^e segment est réduite à une raie assez étroite, ou même à un léger vestige qui se trouve vers l'échancrure terminale.

♀ Le fond de la coloration à la tête, au prothorax et au thorax est vert jaunâtre ou jaunâtre; les taches du prothorax sont plus grandes, le bord postérieur est également jaunâtre, ce bord est légèrement et un peu boursofflé de manière à former trois festons légèrement indiqués, celui du milieu déprimé au centre.

L'abdomen assez épais offre en dessus une bande dorsale bronzée à peu

près comme chez le *mercuriale* et l'*hastulatum*, avec un cercle étroit clair à la base des segments et au bout des 8^e et 9^e. La coloration des parties claires est variable. Le plus souvent elle est jaunâtre en dessous, verdâtre aux côtés des 1^{er}-2^e et du 8-10^e; elle est, au contraire, bleuâtre aux côtés des 3-7^e segments.

D'autres fois le jaunâtre ou l'olivâtre dominant.

Bord du 10^e segment à échancrure étroite, très-peu profonde. Appendices anals cylindriques, olivâtres. Le dessous de l'abdomen devient blanchâtre pulvérulent chez les adultes.

Patrie : Belgique, locale, du 10 juin au 15 juillet, peu commune; France, locale, plus commune dans le midi; Suisse, à Sierre en Valais, etc.; Italie, en Toscane, en Sicile., etc.; Dalmatie; Algérie, à Bone; Constantine, à la Calle. Le Dr Hagen indique une femelle prise à Kellemisch en Asie Mineure.

NB. C'est une espèce méridionale et occidentale dont la Belgique est la frontière septentrionale.

Elle est caractérisée par le ptérostigma jaune, allongé, pointu, par les taches postoculaires en raie étroite et les deux taches claires entre les ocelles.

Le mâle se distingue de tous par le 8^e segment à bande noire complète en dessus et les appendices supérieurs très-grands, semi-circulaires comme ceux des *Lestes*.

144. *AGRION SIEBOLDII*, de Selys.

♀ Abdomen 29 ¹/₂. Aile inférieure 24.

♂ Inconnu.

♀ Ailes hyalines; réticulation noire. Quadrilatère des supérieures à côté supérieur égal à l'interne, ayant les deux cinquièmes du côté inférieur; aux secondes ailes, il est égal à la moitié du côté inférieur; 5 cellules anténodales. Ailes cessant d'être pétiolées notablement avant la première nervule postcostale, qui est placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale. Ptérostigma jaune pâle entouré d'une nervure noire, couvrant presque une cellule, allongé, un peu oblique; 13 postcubitales aux supérieures, 11 aux inférieures.

Tête robuste, jaune pâle en dessous et en avant jusqu'au 1^{er} article des antennes, avec une ligne basale à la lèvre supérieure un peu dilatée au centre, et le dessus de l'épistome noirs.

Dessus et derrière de la tête noir luisant, avec des taches postoculaires étroites, allongées, réunies par une ligne occipitale jaune, et une raie étroite de même couleur bordant les yeux inférieurement. Vestiges de deux petites taches jaunes entre les ocelles.

Prothorax noir; sa base, ses côtés largement et le bord postérieur finement jaunes. Celui-ci légèrement arrondi, un peu redressé au milieu où il est à peine émarginé. En dessous de l'échancrure on voit un petit tubercule jaunâtre.

Thorax noir luisant en avant, dépassant un peu la suture humérale avec une raie antéhumérale jaune, droite. Les côtés et le dessous jaunes avec un trait supérieur à la 1^{re} suture et un autre plus court à la 2^e, noirs.

Abdomen médiocre, jaune de côté et en dessous, le dessus d'un bout à l'autre noir acier violet, cette couleur interrompue par un cercle étroit jaune aux articulations basales.

Le noir de cette bande forme une saillie latérale avant le bout du 2^e segment et se prolonge sur les côtés en cercle à l'articulation terminale des 1-8^e segments. Au 1^{er} il y a un point jaune dorsal au centre du noir; aux 9 et 10^e le noir est aminci au bout. Le bord du dernier est jaune, profondément mais étroitement fendu. Suture ventrale noirâtre.

Appendices anals cylindriques, obscurs.

Pieds jaunes, dessus des fémurs et le commencement d'une ligne noire latérale aux tibias et cils noirâtres courts (6 aux tibias postérieurs en dehors).

Patrie : Japon, une femelle unique. Coll. Selys.

NB. Cette femelle rappelle beaucoup, en plus grand, celle de l'*A. Lindenii* par les taches postoculaires en raie, le ptérostigma jaune et les dessins noirs du corps. — Mais elle s'en sépare immédiatement par la position de la nervule basale postcostale plus éloignée de la 1^{re} antécubitule, par le ptérostigma à côté externe moins oblique, le derrière de la tête presque tout noir, le prothorax sans taches discoïdales et le point dorsal médian jaune au milieu du noir du 1^{er} segment.

C'est probablement la plus grande espèce du groupe des *Agrions* bleus.

145. *AGRION? LINEOLATUM*, de Selys.

Abdomen ♂ environ 23-28; ♀ 23-24; Aile inférieure ♂ 14-18; ♀ 15-17.

♂ (de grande taille, du nord de Pékin). Ailes étroites, réseau noirâtre; ptérostigma gris jaunâtre entouré d'une nervure noire, un peu plus obscur au centre, peu oblique en dedans, très-oblique en dehors, surmontant les trois quarts d'une cellule. Ailes cessant d'être pétiolées bien avant la nervule basale postcostale, qui est placée un peu plus près de la 1^{re} que de la 2^e antécubitale; 11 postcubitales.

Vert clair, marqué de noir bronzé. Tête assez robuste, jaunâtre pâle en arrière et en dessous. Face jaune olivâtre jusqu'à la base des antennes avec un point basal médian à la lèvre et le dessus de l'épistome noirs.

Dessus de la tête noir; l'ocelle antérieur formant le centre d'un dessin mince en X, dont les deux branches antérieures se dirigent vers la base des antennes, et les postérieures, plus courtes, vers chaque ocelle postérieur; enfin un point rond postoculaire olivâtre.

Prothorax noir; sa base, ses côtés, une tache latérale et une plus petite dorsale géminée olivâtres, de même que le bord postérieur, mais celui-ci très-finement. Il est arrondi, redressé.

Thorax noir en avant jusqu'un peu après la suture humérale, ayant six lignes jaunes très-fines (trois de chaque côté), savoir : une tout contre l'arête dorsale, une antéhumérale et une humérale divisant en deux la bande humérale ordinaire. Côtés et dessous du thorax vert jaunâtre avec une ligne noire à la 1^{re} suture descendant jusqu'au stigma, et une plus courte à la 2^e.

Abdomen verdâtre clair avec une raie dorsale noire étroite sur les 2-6^e segments, cette raie plus large au 2^e, s'élargissant subitement sur les autres en un petit épaissement orbiculaire avant la fin de ces segments, dont le bout est cerclé de noir. Au 1^{er} segment il y a aussi une tache basale noirâtre touchant presque le bout. (Les 7-10^e segments manquent.)

Pieds courts, verdâtres; les fémurs avec une double bande noire externe; les tibias avec une ligne plus fine et les épines (3 aux tibias postérieurs) noires. Onglets à dent inférieure distincte, mais courte.

♂ (plus petit et plus jeune, de Kiangtsi, en Chine). 8 nervules postcubitales. Le fond de la coloration jaune d'ocre pâle, un peu olivâtre; le noir de l'épistome marqué de deux taches jaunes. Les taches postoculaires plus larges, un peu triangulaires. La bande jaune antéhumérale très-large; l'humérale également, mais séparée en deux par la fine suture noire, de sorte que cette bande jaune se trouve entre deux lignes noires très-fines. Taches dorsales de l'abdomen noir acier, celle du 1^{er} segment ne touchant pas le bout; celles des 3-5^e plus épaissies en lunule avant l'extrémité, ne commençant qu'après la base des segments. (Les 6-10^e manquent.)

♀ (de grande taille, du Japon). 9 postcubitales. Coloration comme le petit mâle précédent, mais la bande dorsale noire des 2-7^e segments plus étroite, ne touchant pas leur bord postérieur, s'arrêtant à leur épaissement antéterminal; le 8^e segment largement noir en dessus, cette couleur s'arrêtant, tronquée en pointe aux trois quarts du segment; au 9^e une tache basale noire, échancrée au dos, à angle aigu, ne touchant pas l'extrémité; 10^e jaune, son articulation noire. Il est étroitement et profondément fendu. Suture ventrale obscure.

Appendices anals jaunes, coniques.

Pieds jaunes; une raie noire en dessus des fémurs, presque double aux quatre antérieurs; n'existant qu'au bout des derniers, comme chez le mâle type.

♀ (plus petite, de Kiangtsi en Chine). Coloration semblable à celle du petit mâle de la même localité (les quatre derniers segments manquent).

Patrie : Le Japon et la Chine, si les quatre exemplaires décrits appartiennent à la même espèce. La grande femelle, du Japon, coll. Selys; le grand mâle du nord de Pékin et le petit couple de Kiangtsi par le Père David, Mus. de Paris.

NB. Par l'ensemble du dessin et la coloration jaune de cire, l'espèce rappelle les femelles de nos *Platynemis* d'Europe. Il faudrait connaître les appendices anals des mâles pour bien juger de la place qu'elle doit occuper dans la classification. Elle a dans le dessin et la couleur des rapports marqués avec le *Pseudagrion decorum*, mais chez ce dernier les ailes sont pétiolées jusqu'à la nervule basale postecostale.

Le mâle de Pékin, décrit en tête de cet article, diffère de celui de Kiangtsi par sa taille beaucoup plus forte, la ligne humérale jaune non divisée en deux par une suture noire, la raie dorsale longitudinale noire de l'abdomen plus étroite, moins élargie en petite tête avant le bout des segments, mais commençant dès leur base.

146. AGRION? XANTHOMELAS, de Selys

Abdomen ♂ 27; ♀ 25. Aile inférieure ♂ 17; ♀ 18.

Ailes hyalines un peu pointues, réticulation noire; ptérostigma roux brun, entouré d'une nervure noire, en losange assez oblique, allongé, couvrant une cellule; quadrilatère à côté supérieur ayant aux premières ailes le quart, aux secondes presque la moitié du côté inférieur; 12 postcubitales.

Roux fauve varié de noir.

♂ Dessous de la tête roux pâle; face fauve y compris le front et les premiers articles des antennes, mais l'épistome noir bordé de fauve; dessus et tout le derrière de la tête noirs avec une ligne postoculaire et occipitale droite, égale, fauve, dont les bouts ne touchent pas les yeux.

Prothorax noir, sa base, ses côtés, une petite tache dorsale gémée, une tache latérale et une bordure au lobe postérieur fauves. Celui-ci arrondi, un peu avancé et relevé au milieu.

Thorax noir en avant avec une raie antéhumérale fauve, étroite, presque interrompue en point d'exclamation près des sinus, et l'origine de la suture humérale marquée vers le haut d'une ligne fauve qui rejoint la raie antéhumérale et la rend fourchue. Les côtés et le dessous fauves avec un trait

noir supérieur bien marqué aux sutures sous chaque aile, celui de la 1^{re} suture plus long; la poitrine marquée d'une tache noire presque en Y, à queue antérieure et à branches courbées.

Abdomen mince, épaissi au bout, fauve, à articulations cerclées de noir; le dessus marqué de noir, ainsi qu'il suit : une bande dorsale au 1^{er} segment élargie vers l'articulation finale; au 2^e, une grosse tache arrondie occupant la moitié postérieure; au 5^e, une bande dorsale occupant les deux tiers postérieurs, un peu élargie de côté avant le bout; aux 4-7^e, tout le dessus des segments est noir, excepté un cercle basal très-étroit, interrompu à l'arête; le 8^e presque semblable, mais le cercle basal roux plus large surtout vers les côtés; les 9^e et 10^e, fauves, mais le 9^e avec une raie dorsale transverse obscure et interrompue à l'arête. Bord du 10^e plat, échancré largement de façon à former deux festons.

Appendices anals fauves; les supérieurs noirs au bout, aussi longs que le segment, épais, presque droits; vus de profil, ils sont tronqués au bout et émarginés, de façon à former au bout deux crochets épais, mousses, courbés en bas. Appendices inférieurs un peu plus longs, écartés, droits, effilés, pointus; vus de profil, ils portent avant leur extrémité une petite dent supérieure (analogue à celle de l'appendice inférieur de l'*Onychogomphus forcipatus*).

Pieds fauves à cils assez longs, assez divariqués, obscurs (5 aux tibias postérieurs).

♀ Le fauve du corps moins vif, un peu jaunâtre, le dessus de l'épistome fauve; au 1^{er} segment, la bande dorsale noire plus large, dilatée, surtout à la base; au 2^e, tout le dessus noir excepté un anneau basal; les 3-7^e comme chez le mâle; aux 8-9^e, tout le dessus noir, excepté un anneau basal étroit; le 10^e, fauve, très-court, tronqué et presque entièrement fendu en dessus, mais la fente très-étroite. Appendices anals fauves, épais, mousses, très-courts. Valvules fauves, leurs appendices forts, dépassant l'abdomen.

Patrie : Iles Sandwich. Coll. Selys, Mac Lachlan, etc.

NB. Voir sur la place naturelle de cette espèce les notes à l'article de l'*A. Waltheri*, où le *xanthomelas* est comparé à cette espèce.

Elle ressemble beaucoup au *Xanthagrian erythronevrum* de la Nouvelle Hollande, mais chez cette dernière, les ailes sont pétiolées jusqu'à la nervule basale post-costale, qui est en outre placée sous la première antécubitale; le dessus du dernier segment est noir; il n'y a pas de tache centrale géminée au prothorax; le mâle a les deux premiers segments roux, sans taches et ses appendices anals sont différents.

147. *AGRION? WALTHERI*, de Selys.

Abdomen ♂ 24; ♀ 25-26. Aile inférieure ♂ 14; ♀ 16-17 $\frac{1}{2}$.

Ailes hyalines, arrondies; réticulation noire; ptérostigma gris brun, jaunâtre à l'entour, entouré d'une nervure noire, en losange, peu oblique, épais, couvrant une cellule, quadrilatère à côté supérieur ayant aux premières ailes le tiers, aux secondes la moitié du côté inférieur; 10 postcubitales.

Roux clair mélangé de jaune et de noir.

♂ Dessous de la tête et face, y compris le devant du front, jaune clair, sans tache; dessus du front noir, celui de la tête brun bronzé avec une raie postoculaire et occipitale bleu pâle, étroite, non interrompue, dont les bouts ne touchent pas les yeux; le derrière de la tête entièrement noir acier.

Prothorax noirâtre; ses côtés largement jaunâtres, la base et une tache latérale ovale probablement bleu clair; le lobe postérieur avancé en feston étroit.

Thorax bronzé métallique en avant jusque vers la 1^{re} suture latérale, avec une large bande antéhumérale bleu clair? la large bande noire qui suit est marquée, à l'origine de la suture humérale vers le haut, d'un petit trait bleu. Les côtés et le dessous jaune vif avec un trait supérieur noir sous les secondes ailes.

Abdomen roux jaunâtre, les articulations des segments cerclés de noir; une tache dorsale carrée noire à la base du 1^{er}, une petite tache triangulaire terminale noire au 6^e; tout le 7^e noir en dessus; suture ventrale noire (les trois derniers segments manquent).

Pieds médiocres, jaunes; cils médiocres, noirs, assez dévariés (5 aux tibias postérieurs); bout des ongles noir, à dent inférieure plus courte mais très-marquée. Le bout des fémurs porte le commencement d'une raie externe ferrugineuse.

♀ Presque semblable au mâle, mais le jaune de la face s'étendant sur le dessus du front jusqu'au niveau du 2^e article des antennes; la raie postoculaire, la tache latérale du prothorax, la bande antéhumérale et le trait huméral supérieur sont jaunes.

La tache dorsale noire du 1^{er} segment est plus petite, amincie en arrière; aux 5-5^e segments, il y a un peu avant le bout de chaque côté de l'arête dorsale une petite tache brune mal arrêtée; tout le dessus des 6^e et 7^e segments est noir; le 8^e est noir avec une tache dorsale triangulaire terminale jaune pâle; le 9^e est analogue, mais la tache dorsale pâle occupe presque

tout le dessus (le 10^e manque). Je ne vois pas d'épine vulvaire dans l'exemplaire en assez mauvais état que j'ai sous les yeux.

Patrie : S. Joào del Rey (province de Minas), en novembre, par Walthère de Selys; quelques exemplaires incomplets. Coll. Selys.

NB. Ne connaissant le bout de l'abdomen d'aucun des deux sexes, la place de cette espèce reste douteuse. Elle a du rapport avec le *xanthomelas* des îles Sandwich : par la stature, la coloration roussâtre, les taches postoculaires réunies en raie étroite continue ne touchant pas les yeux, et par le derrière de la tête noir. — Mais s'en distingue de suite par les 2-3-4-5^e segments de l'abdomen roux, sans taches ni bandes dorsales noires.

Ces deux espèces, autant qu'on peut en juger d'après les ailes, la lèvre et le dessin, peuvent être, jusqu'à plus ample informé, considérées comme des Agrions aberrants, se distinguant des espèces typiques par les caractères que je viens d'énumérer.

L'*A. Waltheri* ressemble beaucoup aussi au *Xanthagrion zelandicum* par la stature et la coloration; mais chez cette dernière, les ailes sont pétiolées jusqu'à la nervule basale postcostale.

148. AGRION? MELANOPROCTUM, de Selys.

♀ Abdomen 24. Aile inférieure 17.

♂ Inconnu.

♀ Ailes hyalines, un peu arrondies, très-légèrement jaunâtres, à réseau brun noirâtre. Ptérostigma jaunâtre, entouré d'une nervure noire, en losange peu oblique, couvrant une cellule; quadrilatère assez court, large, à côté supérieur ayant aux premières ailes les $\frac{2}{5}$ ^{es}, au secondes les $\frac{3}{4}$ du côté inférieur. Ailes cessant d'être pétiolées notablement avant la nervule basale postcostale qui est située entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale; 15 postcubitales.

Jaune d'ocre varié de noir luisant.

Tête (manque). Prothorax noir, un anneau étroit à sa base, les bords latéraux et une petite tache discoïdale réniforme de chaque côté jaunes. Le lobe postérieur un peu avancé, presque droit, ses extrémités latérales arrondies, un peu jaunes.

Thorax noir en avant, presque jusqu'à la 1^{re} suture latérale, avec une raie antéhumérale jaune d'ocre; les côtés et le dessous jaunes, avec une marque supérieure à la 1^{re} et à la 2^e suture, noire, cette dernière prolongée en ligne fine jusqu'en bas.

Abdomen assez épais, jaune, marqué de noir, ainsi qu'il suit : 1^{er} segment (manque), au 2^e une tache dorsale noirâtre arrondie occupant la seconde moitié, prolongée en brun clair vers la base dorsale commençant

un peu après la base, où elle réserve une lunule jaune de chaque côté de l'arête, rétrécie au milieu du segment et subitement élargie, dans le dernier tiers, de manière à y former un anneau large, complet, y compris en dessous et très-noir; la partie médiane rétrécie est brune. Sur l'anneau terminal on voit un point jaune près de la suture ventrale noire; 6^e et 7^e segments tout noirs, excepté un anneau basal jaune rétréci au dos au 6^e; plus étroit au 7^e. Le 8^e segment, probablement bleuâtre ou verdâtre pâle en dessus, mais les *côtés et le dessous noirs*, cette couleur noire s'élargissant obliquement au bout. Les 9 et 10^e noirs, le dernier comprimé, court, fendu.

Appendices petits, coniques, noirs, les valvules vulvaires noirâtres atteignant le bout de l'abdomen.

Pieds courts, assez robustes, jaunes, avec une double raie externe aux fémurs, et l'intérieur du tibia noirâtres; cils noirs, plus longs que l'espace qui sépare chacun d'eux (6 aux tibia postérieurs en dehors).

Patrie : Polynésie, d'après un exemplaire incomplet. Coll. Selys.

NB. Cette espèce rappelle un peu les *Argia* par le quadrilatère des ailes supérieures large, court, les ailes peu pétiolées et aussi les cils des tibia longs (beaucoup moins longs cependant que chez les vraies *Argia*).

Elle est bien remarquable par le dessous de l'abdomen, noir depuis le 6^e segment, y compris les valves vulvaires, ce qui la fait reconnaître de suite de la femelle du *lineolatum* et de celle du *xanthomelas*. Elle est d'ailleurs distincte de toutes deux par les anneaux jaunes en double lunule basale des 3-6^e segments et le 8^e de couleur claire en dessus.

Il faudra connaître la tête, et surtout voir un exemplaire mâle, pour classer définitivement cette espèce.

149. AGRION ? INSULARE, de Selys.

AGRION INSULARE, de Selys. Note sur plusieurs Odon. de Madagascar et Mascareignes, Rev. Zool. ; mai 1872.

Abdomen ♂ (manque); ♀ 56-56^{mm}. Aile inférieure ♂ 25; ♀ 26-27.

Ptérostigma allongé, un peu ovale, gris brun au centre, plus clair à l'entour, cerclé d'une nervure noire, en losange oblique *couvrant une cellule et demie*. Ailes hyalines longues à réseau noirâtre, cessant d'être pétiolées un peu avant la nervule basale postcostale qui est placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale; 16-18 postcubitales, 3 cellules anténodales (4 chez un exemplaire).

♂ Tête médiocre. Lèvre inférieure pâle; face bleuâtre clair jusqu'aux antennes qui sont noirâtres, avec une bande basale large à la lèvre

supérieure et l'épistome noirs. Le dessus et le derrière noirs avec un gros point postoculaire arondi pâle. (Le reste manque.)

♀ Lèvre inférieure jaunâtre, la supérieure noire avec une bande jaune étroite en avant, le reste de la face jaune clair jusqu'au front, seulement avec l'épistome noir. Le front noir avec une bande jaune en avant, interrompue au milieu. Dessus et derrière de la tête noir mat, avec un point postoculaire pâle, subtriangulaire, isolé, placé contre l'œil. Prothorax noir, jaunâtre à sa base et aux côtés; le bord postérieur arrondi. Thorax noir en avant avec une raie antéhumérale (jaunâtre?), rétrécie ou interrompue avant le haut (l'arête mésothoracique pâle chez les jeunes). Les côtés glauques ou jaune pâle, avec une ligne courte supérieure à la 1^{re} suture et une raie complète, plus épaisse à la 2^e, et la poitrine cerclée et tachée de noir.

Abdomen long, épaissi au bout, noir acier en dessus, les côtés jaunâtre clair. Au 1^{er} segment le noir ne forme qu'une grande tache carrée basale. Au 2^e la bande est élargie en angle latéral avant le bout où elle est amincie; aux 5-6 il y a un vestige pâle latéral avant l'articulation terminale. Le bout du 7^e est cerclé de jaunâtre; au 8^e, qui est au moins moitié plus court que le 7^e, presque la moitié terminale est jaune roussâtre, enfin aux côtés du 9^e on voit un petit point jaunâtre. Le 10^e très-court, comprimé en toit.

Appendices anals noirâtres, coniques, presque aussi longs que le segment.

Vu en dessous, le jaunâtre est interrompu par des anneaux noirs au bout des segments, et la suture ventrale est largement noire. Au 8^e cette suture se dilate et le bord terminal avant les valvules se termine en pointe à angles très-obtus, mais sans épine distincte. Valvules fortes, noirâtres, bordées de jaunâtre, un peu plus longues que l'abdomen, non denticulées.

Pieds assez robustes; fémurs jaune pâle, noirs en dehors, à épines assez longues; tibias brun obscur à cils noirs assez longs (5-6 aux postérieurs en dehors).

Patrie : Ile de la Réunion, un mâle, ancienne coll. Serville; île Maurice, plusieurs femelles. Coll. Selys.

NB. Espèce très-remarquable par sa grande taille, par le ptérostigma couvrant une cellule et demie, par la large bande noire de la lèvre supérieure, le derrière de la tête noir, la raie noire complète de la 2^e suture du thorax, la poitrine cerclée de noir, enfin le bord postérieur du 8^e segment de la femelle formant une pointe à angle obtus, mais non une épine; tous caractères différents de ceux des *Enallagma*.

La coloration des côtés du thorax rappelle les espèces africaines de *Pseudagrion* du groupe du *melanicterum* et de l'*Angolense* ; mais chez celles-ci les ailes sont plus pétiolées et les branches de la lèvre inférieure sont rapprochées. Chez l'*insulare*, au contraire, la lèvre est largement échancrée dans plus de son tiers basal, à branches distantes. Pour classer définitivement cette espèce, il faudrait connaître les appendices anals du mâle.

150. *AGRION*? *RUFIPES*, Ramb.

AGRION RUFIPES, Ramb., n° 1.

AGRION? *MAURITIANUM*, de Selys, note sur plus. Odon. de Madagascar et Mascareignes, Revue zoolog. ; mai 1872.

Abdomen ♂ 31 ♀ environ 30. Aile inférieure ♂ 19-20; ♀ 21.

Ptérostigma brun jaunâtre, un peu plus clair à l'entour, en losange oblique, entouré d'une nervure noire, couvrant entièrement une cellule; 13-14 postcubitales; ailes assez étroites; réticulation noire; quadrilatère à côté supérieur ayant aux premières ailes le quart, aux secondes presque la moitié du côté inférieur, ailes pétiolées pas tout à fait jusqu'à la nervule basale postcostale qui est placée un peu plus près de la 2^e antécubitale de la première.

♂ Tête petite, livide en dessous; lèvre supérieure jaune avec une bande basale olivâtre; le reste de la face jaune roussâtre jusqu'aux antennes; épistome noir, ainsi que les deux premiers articles des antennes, mais le 3^e et le bout du 2^e roux. Dessus et derrière de la tête noirs avec un gros point postoculaire bleuâtre, marqué d'obscur au centre. Prothorax noirâtre, sa base et ses côtés jaunâtres, le bord postérieur un peu redressé, arrondi. Thorax noir en avant, avec une raie anté-humérale très-étroite jaunâtre, et ensuite, sur la suture terminale, une ligne jaune excessivement fine. Les côtés jaune roussâtre ou olivâtre, avec une ligne supérieure, très-courte à la 1^{re} suture, une bande noire complète à la 2^e et la poitrine noires. Sur le devant du thorax, vis-à-vis du prothorax, il y a de chaque côté deux petites lames courtes, redressées.

Abdomen grêle, plus épais au bout, noir en dessus jusqu'au 7^e segment. Les côtés et un anneau basal très-étroit, jaunâtres; suture ventrale noire. Les 8-10^e bleus, mais leurs côtés obscurs. Bord du 10^e un peu saillant, à échancrure obtuse. Appendices anals obscurs, les supérieurs courts, obtus, épais, tronqués en dedans, contournés et prolongés en dedans des inférieurs en une espèce de lame un peu pointue; les inférieurs très courts, en forme de petite pointe droite.

Pieds *entièrement roux*, courts; cils assez longs (5 aux tibias postérieurs en dehors).

♀ Ptérostigma plus roussâtre; taches postoculaires jaunâtres; bord postérieur du prothorax coupé droit, ses angles un peu redressés. Abdomen roux jaunâtre, marqué de noir acier, ainsi qu'il suit: l'articulation terminale des 1^{er}-6^e segments, une bande dorsale au 1^{er} segment, élargie aux deux bouts; au 4^e segment une tache dorsale arrondie, un peu pointue sur les côtés avant le bout, qu'elle ne touche pas; au 3-5^e une double tache antéterminale, petite, touchant presque le bout et un triangle basal obscur. Tout le dessous du 6^e noir bronzé (le reste manque).

♂ *Jeune*. Les dessins mal arrêtés, le noir remplacé par du brun.

Patrie: Ile Maurice, types de Rambur, coll. Sélys.

NB. Espèce facile à reconnaître à ses pieds *tout roux*, dont les cils sont presque aussi longs que chez certaines *Argia*. Les dessins des côtés du thorax et de l'abdomen du mâle indiquent que le *rufipes* est d'ailleurs voisine de l'*insulare*.

Rappelle beaucoup le *Pseudagrion melanicterum* par les dessins noirs des côtés et du dessous du thorax; s'en distingue bien par les ailes moins pétiolées, le ptérostigma plus long, la lèvre à branches moins pointues, plus écartées.

Le mâle du *rufipes* a d'ailleurs des appendices supérieurs non fourchus, les inférieurs très-courts, et le prothorax de la femelle n'est pas prolongé en tiges renversées, tous caractères qui éloignent le *rufipes* des vrais *Pseudagrion*.

La grande différence de coloration dans l'abdomen m'avait porté à considérer la femelle comme une espèce distincte, que j'avais décrite sous le nom d'*A. mauritianum*, mais pour le moment, je crois plus prudent de la réunir au *rufipes*.

151. *AGRION? PUNCTUM*, Ramb.

AGRION PUNCTUM, Ramb., n° 6.

♂ Abdomen 30-31. Aile inférieure 19-21.

Ptérostigma brun roussâtre clair, un peu plus foncé au centre, en losange, à côté externe plus oblique, arrondi, couvrant presque une cellule, entouré d'une nervure noire; 12-13 postcubitales.

Ailes assez étroites; réseau noir; quadrilatère à côté supérieur ayant aux premières ailes le quart, aux secondes moins de la moitié du côté inférieur. Ailes pétiolées presque jusqu'à la nervule basale postcostale qui est placée un peu plus près de la 1^{re} que de la 2^e antécubitale.

Tête médiocre, livide en dessous; roux vif en avant et en dessus, avec une bande transverse acier, allant d'un œil à l'autre à travers les ocelles, et une autre postérieure plus étroite, cette dernière délimitant les taches

postoculaires rousses, larges, mais ne les renfermant pas tout à fait vers la crête occipitale. Derrière de la tête livide, mais la partie vers le prothorax largement noire.

Prothorax acier en dessus, la base, les bords, une petite tache dorsale géminée, un point latéral discoïdal et le lobe postérieur roux; ce dernier court, étroit, en feston un peu avancé.

Thorax noir en avant avec une bande antéhumérale roux vif, large, un peu rétrécie avant le haut par une saillie de la bande humérale noire; les côtés et le dessous roux plus clair ou olivâtres avec une raie épaisse à la 1^{re} suture, ne touchant pas tout à fait le bas, et une plus courte à la 2^e noires.

Abdomen médiocre, un peu épaissi, aux deux bouts, noir bronzé en dessus, varié de bleu jusqu'au 7^e segment, ainsi qu'il suit : au 1^{er} une tache dorsale carrée noire occupant la moitié basale; au 2^e une bande noire échancrée fortement avant le bout, qu'elle ne touche que par une queue étroite; cette bande marquée elle-même, juste au milieu du segment, d'un gros point dorsal bleu; au 3-6^e, la bande dorsale commence après un anneau basal étroit et est également dilatée, puis échancrée avant le bout; au 7^e il y a un anneau basal bleu, très-étroit. Les 8-10^e bleus; peut-être olivâtres en dessous. Suture ventrale noire. Bord du 10^e spinuleux, à peine échancré.

Appendices anals supérieurs noirs, un peu redressés en pointe, avec l'extrémité finement crochue; les inférieurs plus courts, bleuâtres, ayant deux tubercules arrondis dont l'inférieur plus saillant.

Pieds jaunâtres, l'extérieur des fémurs, l'intérieur des tibias, les articulations des tarses et les cils noirs. Ceux-ci médiocres (5-6 aux tibias postérieurs).

♂ Inconnue.

Patrie : Ile Maurice; deux mâles, types de Rambur, ancienne coll. Guérin, coll. Selys.

Un mâle de Port Natal, coll. Selys, concorde bien par les dessins de la tête et du thorax, mais le point bleu central du 5^e segment semble obli-téré et les appendices ne s'accordent pas tout à fait avec la description de Rambur, que j'ai transcrite plus haut (les types ont perdu cette partie).

Chez le mâle de Port Natal, les taches rousses du prothorax sont obli-térées, les appendices sont presque égaux, moitié plus courts que le 10^e segment; les supérieurs sont subcylindriques, un peu tronqués en biseau au bout, et les inférieurs, jaunâtres, sont comprimés assez larges, finissant en palette arrondie, recourbée en dedans et précédée d'un tubercule. Cependant je ne doute guère de l'identité spécifique.

L'espèce est bien reconnaissable par la tête rousse, excepté la raie du vertex et celle qui renferme en partie les taches postoculaires, ainsi que par les deux bandes rousses du thorax, enfin par le point bleu dorsal du 2^e segment. Elle diffère aussi de l'*Agrion rufipes* par les pieds lignés de noir.

Il faut bien convenir que cette espèce, la *rufipes* et l'*insulare*, se rapprochent beaucoup des *Pseudagrion* d'Afrique; mais les appendices du mâle ne sont pas fourchus, les ailes sont moins pétiolées et le prothorax des femelles différent.

Sous-genre 11. — **PYRRHOSOMA, CHARP.**

LIBELLULA, De Villers.

AGRION, Vander L., Ramb., de Selys, Hagen.

PYRRHOSOMA, Charp., 1840. (Sous-genre).

Secteur inférieur du triangle naissant avant la nervule basale postcostale, qui est placée entre la 1^{re} et la 2^{me} antécubitale. Ptérostigma en losange ou rhomboïde, semblable aux quatre ailes. Dix à quinze nervules postcubitales.

Pas de taches postoculaires claires.

Lèvre inférieure assez allongée, fendue ou échancrée dans son tiers ou son quart terminal.

Coloration générale rouge et noir bronzé, presque semblable dans les deux sexes.

Tête et thorax assez robustes; abdomen médiocre ou court.

Cils des pieds médiocres, ou assez longs, plus ou moins divariqués (6-7 aux tibias postérieurs en dehors). Onglets à dent inférieure plus courte.

♂ Appendices anals variables selon les espèces.

♀ Pas d'épine vulvaire.

Patrie : Europe et région méditerranéenne. — Californie.

1^{er} groupe : (P. TENELLUM.)

Lèvre supérieure à branches séparées par une échancrure arrondie.

P. tenellum.

2^e groupe : (P. MINIMUM.)

Lèvre inférieure à branches rapprochées.

A. Abdomen médiocre.

P. minimum.

B. Abdomen très-court.

P. abbreviatum.

NB. Les trois espèces sont d'un type assez différent par la forme de l'abdomen, les appendices des mâles et même la lèvre.

Elles diffèrent bien des *Erythromma* par la coloration rouge du corps, qui les fait ressembler aux autres sous-genres à corps rougeâtre, mais les *Amphiagrion* et les *Oxyagrion* ont une épine vulvaire; chez ces derniers d'ailleurs les ailes sont très-pétiolées jusqu'à la nervule basale postcostale, ce qui éloigne également du présent sous-genre les *Erythrigrion*, les *Ceriagrion* et les *Xanthagrion*. Ce dernier groupe possède en outre des taches postoculaires claires.

152. PYRRHOSOMA? TENELLUM, de Villers.

LIBELLULA TENELLA, de Villers.

AGRION TENELLUM, Hag.; de Selys, Rev. n° 5, pl. 11, fig. 4.

— RUBELLA, Vander L., 1820; Custis.; Fonscol.; de Selys, Mon., n° 1.

— RUFIPES, Steph.

Abdomen ♂ 22-25; ♀ 25-28. Aile inférieure ♂ 15-17 $\frac{1}{2}$; ♀ 17-20.

♂ Ailes hyalines ou à peine salies; réticulation noire, ptérostigma rougeâtre ou un peu plus foncé au centre, petit, en losange, couvrant une cellule; 11 (12) postcubitales; 5 (accidentellement 4) cellules anténodales. Quadrilatère des premières ailes à côté supérieur plus court que la moitié de l'inférieur; celui des secondes ailes à côté supérieur presque égal à la moitié de l'inférieur. Ailes cessant d'être pétiolées avant la nervule basale postcostale, qui est située à peu près entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale.

Rouge clair vif varié de noirâtre bronzé. Tête assez robuste. Lèvre inférieure jaunâtre; face rougeâtre clair avec un point médian basal à la lèvre supérieure, une bande basale à l'épistome, la base du front, le dessus et le derrière de la tête noirâtres, mais le 1^{er} et le 2^e article des antennes, et une fine bordure postérieure contre les yeux rougeâtres.

Prothorax noirâtre, le lobe postérieur finement bordé de rouge, large, un peu relevé, arrondi.

Thorax bronzé en avant presque jusqu'à la 1^{re} suture latérale; les côtés

jaune rougeâtre avec une tache supérieure sur la première suture, une raie entre la 1^{re} et la 2^e et une bande entre la 2^e et le bout bronzée. Poitrine jaune.

Abdomen grêle, un peu épaissi au bout, en entier d'un rouge vif. Bord du 10^e segment presque droit, sa partie dorsale légèrement redressée. Vue postérieurement, elle forme une petite élévation transverse en carré long, légèrement concave.

Appendices anals rouges, très-courts, les supérieurs rapprochés, les plus courts, épais, ayant l'apparence d'un tubercule déprimé tronqué avec une très-petite pointe inférieure noire en dessous à l'extrémité. Les appendices inférieurs plus longs que les supérieurs, mais plus courts que le 10^e segment, parallèles, un peu écartés, subconiques, redressés, amincis à la pointe qui est noire, aiguë.

Pieds rouge clair, cils assez longs, assez divariqués (6 aux tibias postérieurs), noirs, ainsi que le bout des ongles, dont la dent inférieure est courte.

♀ (Type de Belgique). Une bande basale bronzée très-large à la lèvre supérieure; 3^e article des antennes jaunâtre à sa première moitié. Les parties claires du thorax et de la tête plutôt jaunâtres que rougeâtres, une ligne jaune excessivement fine à la suture humérale, suivie plus haut d'un petit point.

Les trois premiers segments de l'abdomen rouges avec une tache dorsale au 1^{er}, un cercle obscur à l'articulation postérieure du 2^e et le tiers du 3^e en dessus bronzés; les 4-8^e bronzés en dessus, mais avec un cercle jaune étroit à l'articulation basale, cercle interrompu à l'arête; les 9 et 10^e rougeâtres, mais le 9^e avec une tache basale et une marque postérieure, toutes deux latérales, obscures, le bout du 10^e comprimé, un peu échancré. Le dessous de l'abdomen et les valvules denticulées, jaunes.

Appendices anals très-courts, coniques, jaunâtres.

Pieds jaunâtres, avec une double ligne presque maculaire obscure en dehors des fémurs.

Ptérostigma jaunâtre, un peu obscur au milieu.

Jeune âge. Le rouge remplacé par du jaune.

♀ Variétés : *A. erythrogastrum*; elle ressemble presque tout à fait au mâle, l'abdomen étant en dessus rouge sans taches, n'ayant qu'un cercle bronzé à l'extrémité des segments, et la lèvre supérieure et le nasus colorés également comme chez le mâle.

Reçue de Pise (Vict. Pecchioli), de Montpellier (Guinard), de Bordeaux (Perroud), de Syracuses (Zeller).

B. intermedium diffère de la précédente par la lèvre supérieure et

l'épistome colorés de bronzé comme la femelle type, et les 6, 7 et 8^e segments ayant un vestige terminal bronzé.

De Montpellier (Guinard).

C. melanogastrum diffère des femelles ordinaires en ce que tous les segments de l'abdomen sont occupés par une bande dorsale bronzée interrompue seulement par un cercle jaune fin aux articulations, coupé au dos par l'arête noire; le rouge est remplacé par du jaune soufre excepté aux pieds.

Du Dorset (Dale), Syracuses (Zeller), Algérie (Lucas).

(La femelle type, de Belgique, qui est la plus commune, se place entre les variétés B et C).

Patrie : Europe occidentale et méridionale. Belgique, locale, dans les marais de la Campine, à Maeseyck, Calmpthout, en juillet et août. Angleterre, dans le sud, au Dorset et à Weybridge. France : midi et ouest jusqu'à Paris, mais locale. Italie. Ile de Crète. Algérie.

NB. Elle est bien différente du *P. minium*, son compatriote, par la forme du prothorax, par l'absence de bandes antéhumérales claires, par les pieds rouges ou jaunes et aussi par la conformation des appendices anals du mâles.

La femelle a de l'analogie avec celle de l'*Ischnura pumilio*, surtout avec la variété orangée; mais la présence de taches rondes postoculaires et l'épine du 8^e segment séparent immédiatement le *pumilio*.

En Amérique, il existe plusieurs Agrionines presque semblables au *tenellum* par la stature et la coloration. Elles s'en distinguent par les caractères subgénériques, notamment par la position de la nervule basale postcostale. Voir *Amphigrion saucium* et les divers *Erythrigrion*.

155. PYRRHOSOMA MINIMUM, Harris.

LIBELLULA MINUS, Harris.

AGRION MINIMUM, Charp., id., 1840, tab. XXXVI, ♂ ♀; Ramb., n° 9; de Selys, Rev., n° 4, pl. 6, fig. 4; Burm., n° 21.

— SANNGUINEA, Vander L., de Selys, Mon., n° 3; Hag, Syn.

— FULVIPES, Steph. (junior).

— NYMPHULA, Sulzer.

— LINCOLLIENSE, Steph. (♀)

LIBELLULA PUELLA, β Linné.

Abdomen ♂ 26-30; ♀ 25-29. Aile inférieure ♂ 21-23; ♀ 22-25.

♂ Ailes hyalines; réticulation noire, robuste; ptérostigma en losange, couvrant un peu plus d'une cellule, brun noirâtre au centre, cinglé de gris roussâtre; 15-15 postcubitales, 3 (parfois 4) cellules anténodales. Quadri-

latère des ailes supérieures peu oblique, à côté supérieur égal à la moitié de l'inférieur ; celui des secondes ailes à côté supérieur ayant plus de la moitié de l'inférieur. Souvent après le ptérostigma une partie des cellules costales doubles. Ailes cessant d'être pétiolées avant la nervule basale post-costale, qui est située entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale.

Stature assez robuste. Rouge carmin varié de noir bronzé et de jaune. Tête robuste, hérissée de poils noirs en avant ; lèvres et face jaune clair avec une large bande basale à la lèvre supérieure et l'épistome noir luisant. Dessus de la tête et derrière des yeux (qui est renflé) noir luisant, ceux-ci roussâtres en dessus, verdâtres en dessous.

Prothorax noir, avec un tubercule latéral et une large bordure au lobe postérieur rougeâtres ; celui-ci large, un peu relevé, presque arrondi.

Thorax robuste, à villosité brune ; noir bronzé en avant jusqu'à la 1^{re} suture latérale, avec une raie juxta-humérale confondue avec une humérale très-légèrement interrompue près des sinus, où elle forme un point rouge huméral. Les côtés et le dessous jaunes avec une raie sinuée noire à la 2^e suture, et le bord postérieur noirs, cette couleur réunie à celle du devant par une raie sous les ailes et une le long de la poitrine, qui est encadrée de noir. Espace interalaire rouge.

Abdomen assez grêle, épaissi au bout, rouge carmin, marqué de noir bronzé, ainsi qu'il suit : une grande tache basale au 1^{er} segment, un peu anguleuse au milieu, et une latérale en bande longitudinale ; un cercle à l'articulation basale des 2-7^e ; le dessus du 7^e, excepté son cinquième terminal ; le dessus du 8^e, excepté son tiers terminal ; la moitié basale du 9^e (mais le noir échancré au dos) ; l'extrême base du 10^e sur les côtés. Le bord de ce dernier déprimé et au centre une petite échancrure arrondie. Ventre largement noir.

Appendices anals noirs, écartés, presque aussi longs que le dernier segment. Les supérieurs divisés en deux branches superposées, distantes, en pattes d'écrevisse, dont la supérieure subcylindrique un peu épaissie à la base est un peu recourbée en bas et en dedans au bout, qui est mousse et précédé d'une petite échancrure interne. La branche inférieure séparée dès la base et un peu plus courte ; vue de profil, elle est plus mince et recourbée en haut. Appendices inférieurs aussi longs et aussi écartés que les supérieurs, subconiques, épaissis à leur base, un peu courbés en dedans au bout qui est très-pointu. Vue de profil la branche inférieure des supérieures est appuyée sur eux, de sorte qu'au premier abord elle a l'air de leur appartenir. (C'est ce qui a donné lieu à l'erreur de Charpentier et à la mienne, dans la Monographie, lorsque nous avons dit que les appendices inférieurs sont fourchus.)

Pieds noirs, à cils robustes assez longs, peu divariqués. Onglets à dent inférieure bien marquée, un peu plus courte.

♂ *Jeune*. Le rouge remplacé par du jaune d'ocre, les pieds jaunâtres, le ptérostigma livide, les ailes un peu jaunâtres.

♀ Presque semblable au mâle. Le lobe du prothorax plus étroit au centre, où il est bordé de rouge, plus avancé de côté en une sorte de tubercule noir, les raies noires des côtés du thorax souvent plus sinuées et plus épaisses. Sur l'abdomen, en outre des marques noires mentionnées, il y a sur les 2-6^e segments une ligne dorsale bronzée se dilatant à l'extrémité de chacun en une tache arrondie, plus épaisse aux 5 et 6^e; aux 7-8 et 9^e la large bande dorsale occupe tout le dessus, excepté aux articulations; le 10^e est court, comprimé, très-fendu, avec une marque noire basale de chaque côté de l'arête. Appendices anals roux à pointe noire, cylindriques, un peu plus courts que le dernier segment. Valvules jaunâtres, denticulées; pas d'épine au 8^e segment.

♀ *Jeune*. Les taches sont jaunâtres au lieu d'être rouges; chez les adultes la poitrine devient blanchâtre pulvérulente.

Variétés. L'extension du noir varie un peu dans les deux sexes, selon les individus; il peut y avoir une ligne occipitale rouge; celle du lobe postérieur du prothorax peut manquer.

Variétés. ♀ *melanotum*, de Selys.

Tout ce qui d'ordinaire est rouge, est ici d'un jaune orangé; les raies humérales jaunes sont fortement interrompues en haut, de façon à former un point d'exclamation (comme chez l'*Agrion pulchellum*). La ligne bronzée de l'abdomen est transformée en une large bande bronzée sur tous les segments; s'élargissant à l'extrémité de chacun, surtout sur les six derniers, les incisions jaunes après le cercle noir des articulations restant d'ailleurs bien marquées.

Madrid, Dorset, Corfou.

Patrie : Une grande partie de l'Europe, de la fin d'avril au mois d'août, selon les localités; souvent elle s'éloigne de l'eau. Suède; Iles britanniques; Hollande; Belgique; France; Allemagne; Italie; Dalmatie; Corfou; Madrid.

NB. La variété femelle *melanotum* ressemble au premier abord à la femelle jeune de l'*Eryth. najas*; mais on ne peut la confondre avec elle en faisant attention à l'existence d'une bande basale bronzée à la lèvre supérieure; au lobe du prothorax peu avancé au milieu, où il ne forme pas, comme chez la *najas*, un angle saillant creusé en gouttière, et au ptérostigma plus foncé au milieu et non prolongé à son angle costal postérieur.

154. **PYRRHOSOMA ABBREVIATUM**, de Selys.

♂ Abdomen 21^{mm}; aile inférieure 18.

♂. Ailes hyalines, un peu élargies au milieu; réticulation noire; costale rougeâtre; ptérostigma noir, en losange très-irrégulier; le côté interne un peu oblique, court, presque égal à l'inférieur, qui ne couvre pas une cellule. Le côté costal et l'externe, qui est très-oblique, sont longs, égaux, et forment un angle très-aigu; 15 postcubitales; quelques cellules doubles après le ptérostigma; 4 cellules (accidentellement 3-5) anténodales; quadrilatères courts, larges. Celui des premières ailes à côté supérieur plus court que la moitié de l'inférieur. Celui des secondes à côté supérieur plus long que la moitié de l'inférieur. Ailes cessant d'être pétiolées bien avant la nervule postcostale qui est placée entre la 1^{re} et la 2^e antécubitale. Secteur ultra-nodal naissant, 6 cellules avant la fin du secteur supérieur du triangle.

Rouge carmin varié de noir.

Tête et thorax robustes, hérissés de poils noirs. Lèvre inférieure jaunâtre obscur. Face brun rougeâtre, avec une très-large bande basale obscure à la lèvre supérieure et le dessus de l'épistome noirâtre. Dessus de la tête noirâtre passant au brun foncé derrière les yeux où l'occiput est inférieurement très-renflé, presque en tubercule oblong.

Prothorax noirâtre, le lobe postérieur en feston peu avancé, légèrement émarginé au centre.

Thorax noirâtre passant insensiblement au brun roussâtre obscur sur les côtés, dont le bas, ainsi que la poitrine, deviennent roussâtre pâle. La suture dorsale mésothoracique finement rousse. A ses côtés, vis-à-vis de la partie avancée du prothorax, on voit deux petites lamelles élevées, droites, courtes, qui lui sont parallèles.

Abdomen robuste, *à peine plus long que l'aile inférieure*, plus épais au bout, le dessous et les côtés rougeâtres, *y compris la suture ventrale*, le dessus des six premiers segments rouge, les articulations postérieures des 2-6^e cerclées de noir; un trait latéral transverse noir avant la fin des 5^e et 4^e, devenant une tache au 5^e, et un demi-anneau plus épais au 6^e, renfermant une tache dorsale triangulaire presque terminale; le 7^e noir en dessus avec une tache basale lancéolée rouge; les trois derniers largement noirs en dessus, avec une très-petite tache basale dorsale au 8^e. Bord du 10^e finement roux, le centre à bord un peu relevé, formant une échancrure assez profonde, presque à angle droit.

Appendices anals rougeâtres, les supérieurs divisés dès leur base en

deux branches divariquées, grêles, appliquées contre le bout de l'abdomen. Vus de profil, la branche supérieure courte, complètement redressée perpendiculairement, a la forme d'un petit tubercule noir au bout, appliqué contre le bord de l'échancrure du 10^e segment ; la branche inférieure plus longue, un peu renflée au bout, est penchée sur le milieu des appendices inférieurs, qui ont la longueur de la moitié du segment et sont droits, coniques, peu aigus. Vus en dessus, l'apparence est toute autre : on voit en dessous du tubercule formant la branche supérieure, une pointe interne courte, basale, dirigée en bas et touchant celle du côté opposé, et la branche principale mince est courbée extérieurement et inférieurement en C, en un mot, d'une façon semi-circulaire. Vus sous le même aspect, les appendices inférieurs sont élargis, mais distants à leur base interne, ensuite coniques divariqués, et courbés en dedans en pince mince, noire au bout.

Pieds velus, roussâtre pâle, avec une bande externe aux fémurs, un vestige de ligne aux tibias et les cils noirs (6 aux tibias postérieurs). Onglets obscurs au bout, à dent inférieure presque oblitérée.

♀ Inconnue.

Patrie : Californie (par Edwards), communiqué par M. Mac Lachlan. Coll. Selys.

NB. Espèce bien extraordinaire par son abdomen à peine plus long que l'aile inférieure. Cette brièveté réside dans la dimension des 5-6^e segments. A part cette anomalie l'aspect général et surtout la coloration de l'abdomen et le revêtement de poils rappellent bien le *minium*. Mais chez l'*abbreviatum*, le devant du thorax et les côtés vers le haut sont noirâtres, sans raie antéhumérale rouge. Les pieds sont roussâtres, enfin la disposition des appendices est bien différente.

Sous-genre 12. — **ERYTHROMMA**, CHARP.

AGRION, Vander L., Ramb., Burm., de Selys, Hagen.

ERYTHROMMA, Charp., 1840. (*Sous-genre.*)

Secteur inférieur du triangle naissant avant la nervule basale postcostale. Ptérostigma en losange ou rhomboïde, semblable aux quatre ailes ; dix à vingt nervules postcubitales.

Pas de taches postoculaires claires.

Lèvre inférieure assez allongée, fendue dans son tiers ou son quart terminal, à branches un peu distantes.

Coloration générale bronzée, variée de bleu, de vert ou de

jaune; une partie du corps plus ou moins pulvérulente chez les adultes.

Tête, thorax et abdomen assez robustes.

Cils des pieds assez longs et divariqués (5-7 aux tibias postérieurs en dehors).

Onglets à dent inférieure bien marquée, un peu plus courte que la supérieure.

♂ Le fond de la coloration bleuâtre.

♀ Le fond de la coloration jaune ou verdâtre.

Pas d'épine vulvaire.

Patrie : Europe et région méditerranéenne; États-Unis; Chili.

1^{er} groupe : (E. NAJAS.)

Yeux rouges pendant la vie.

Nervule basale postcostale un peu plus rapprochée de la 1^{re} que de la 2^{me} antécubitale.

♂ Appendices supérieurs dolabriformes, les inférieurs très-courts. Le 9^e segment bleu, le 10^e noir en-dessus.

E. najas, — *viridulum*. (Région européenne.)

2^{me} groupe : (E. CONDITUM.)

Nervule basale postcostale un peu plus près de la 2^e que de la 1^{re} antécubitale.

♂ Appendices supérieurs plus ou moins divisés en deux branches; les inférieurs presque aussi longs.

A. 8^e et 9^e segments du mâle bleus, le 10^e noir en-dessus.

E. conditum (États-Unis).

B. 8^e, 9^e et 10^e segments du mâle bleus.

E. Gayi, — *Blanchardi*. (Chili.)

NB. Les *Erythromma* diffèrent des *Pyrrhosoma* par le système de coloration bleu ou jaunâtre. Les deux espèces d'Europe sont remarquables par les yeux rouge vif pendant la vie. La vivacité de la couleur bronzée et la pulvérulence

bleuâtre dont elles se recouvrent en partie à l'état adulte les fait ressembler aux Lestes.

Le second groupe, qui est américain, a besoin d'être encore étudié; il n'est pas homogène et diffère assez notablement du groupe typique européen.

155. ERYTHROMMA NAJAS, Hansemann.

AGRION NAJAS, Hansem., 1825; de Selys, Mon., n° 2, Rev., n° 3, pl. 6, fig. 2; Ramb., n° 10.

— ANALIS, Vander L., 1825.

— CHLORIDION, Charp., 1823 et 1840, pl. XXXVII; Burm., n° 22; Hag., Syn.

— LINCOLNIENSE, Steph.

— PUELLA, var., Panzer.

Abdomen ♂ 26-28; ♀ 26-29. Aile inférieure ♂ 22-24; ♀ 23-25.

Ailes hyalines, réticulation noire, forte; ptérostigma rhomboïde brun jaunâtre, entouré d'une nervure noire, couvrant un peu moins d'une cellule, à côté externe plus oblique, aigu; 4 cellules anténodales (parfois 5; accidentellement d'un côté 5; 12-15 postcubitales; quadrilatère assez court, large, à côté supérieur égal à l'interne, plus court que la moitié de l'inférieur aux premières ailes, ayant la moitié de celui-ci aux inférieures. Ailes cessant d'être pétiolées bien avant la nervule basale postcostale, qui est placée un peu plus près de la première que de la seconde postcubitale. Presque toujours deux rangs de petites cellules costales au bout des ailes, après le ptérostigma.

♂ Bronzé noirâtre varié de bleu.

Tête robuste, yeux rouge-carmin en dessus, orangés en dessous; ocelles brillants, fauves. Lèvre inférieure jaunâtre obscur, la supérieure et la face roussâtres, avec une marque basale à la lèvre et l'épistome noirs. Dessus de la tête noirâtre, antennes noires, le premier article roux. Derrière de la tête noir luisant, excepté le bord de l'œil qui est jaune.

Prothorax noir, jaunâtre aux côtés, le lobe postérieur modérément avancé au milieu en angle obtus, ses côtés un peu redressés.

Thorax robuste, d'un noir brun métallique en avant, jusqu'au delà de la suture humérale, bleuâtre clair sur les côtés, avec une raie noire supérieure ne touchant pas le bas à la 1^{re} suture, complète à la 2^e et le bord postérieur obscurs. La poitrine et l'espace interalaire jaunâtres.

Abdomen assez robuste, épaissi au bout, noir bronzé en dessus, jaunâtre en dessous, le 1^{er} segment bleu avec une tache basale carrée et un trait latéral noirs; le 2^e bleu sur les côtés, le 8^e noir terne, les 9^e et 10^e bleu

vif. Bord du dernier échancré, formant deux festons. Suture ventrale noire.

Appendices supérieurs presque de la longueur du 10^e segment, droits, écartés, légèrement divariqués, noirs en dessus, dilatés fortement en dessous en une partie roussâtre plus large au milieu, remontant ensuite obliquement jusqu'au bout, dont elle est séparée par une petite échancrure. Ils sont, en outre, prolongés à la base extrême en une lame arrondie saillante, mais cachée.

Appendices inférieurs très-courts, livides, déprimés, terminés supérieurement par une petite pointe tournée vers les supérieurs.

Pieds robustes, assez longs, noirs, la base extrême des fémurs jaune, extérieur des tibias brun foncé; cils assez longs, peu divariqués (7 à 8 aux tibias postérieurs); ongles à dent inférieure forte, presque aussi longue que la supérieure.

♂ *Adulte*. Très-peu de temps après la naissance, le derrière de la tête, l'espace interalaire, la poitrine et les sept premiers segments (mais surtout la base de l'abdomen) sont couverts d'une pulvérulence bleuâtre.

♀ Diffère notablement du mâle. Ptérostigma jaune verdâtre, un peu plus long, couvrant une cellule. Tête encore plus robuste, jaune en avant, les yeux jaune ferrugineux en dessus, jaune clair en dessous; bord occipital jaunâtre au centre. Lobe postérieur du prothorax à bord relevé, trilobé vu en dessus, parce qu'au milieu il avance subitement en V (à pointe vers le thorax), et qu'ensuite chaque côté arrondi est aussi plus avancé.

Devant du thorax avec une raie antéhumérale inférieure verte, s'arrêtant à la moitié de la hauteur (souvent oblitérée chez l'adulte) et surmontée d'un point près des sinus. Les côtés et le dessous vert clair ou jauné de soufre; espace interalaire bleu pulvérulent chez l'adulte. Abdomen vert bronzé foncé en dessus sur tous les segments, jaune soufre en dessous, le bronzé formant une bande bilobée au 2^e segment et ne commençant aux 5-7^e qu'après l'articulation basale, qui est bronzée. En outre le ventre est noir et, aux 2-6^e segments, il y a sur le jaune des 1^{er}-7^e segments une ligne longitudinale noirâtre plus ou moins marquée, ne touchant pas le bout du segment. Les derniers segments et le dessous saupoudrés de cendré chez les exemplaires très-adultes. Le 10^e segment comprimé, fendu en deux festons par une échancrure étroite. Valvules courtes, fortes, denticulées, jaunes; pas d'épine au 8^e segment.

Appendices anals noirâtres, coniques, rapprochés, ayant la moitié de la longueur du segment.

Pieds jaunes, extérieur des fémurs bronzé; intérieur des tibias, tarses et cils noirâtres.

♀ *jeune*. Le vert du thorax remplacé par du jaune.

Variété : Quelques mâles ont les tibias un peu jaunâtres en dehors. Le Dr Hagen a vu aussi un mâle très-petit de Silésie, qui avait l'apparence d'une raie antéhumérale pâle au thorax et qui ressemblait, mais *sous ce rapport seulement*, au *viridulum*.

Patrie : Le nord et le centre de l'Europe, moins répandu dans le midi; Suède; Angleterre, rare; Irlande; Belgique (de mai en août, sur le Polygonum, le Nénuphar et les autres plantes flottantes); France; Lombardie; Allemagne; Pologne.

NB. Voir les différences avec le *viridulum* à l'article de ce dernier.

156. ERYTHROMMA VIRIDULUM, Charp.

AGRION VIRIDULUM, Charp., 1848, pl. XXXVII, ♂ ♀; Hagen; de Selys, Rev., Odon., n° 2, pl. 6, fig. 2.

— BREMER, Ramb., n° 12.

Abdomen ♂ 25-25; ♀ 24-27. Aile inférieure ♂ 17-19; ♀ 17-20.

Extrêmement voisin du *najas*, mais moins robuste; voici les caractères distinctifs :

♂ 1° Ptérostigma plus pointu en dehors; 3 cellules anténodales; 10-11 postcubitales.

2° Marque basale noire de la lèvre supérieure oblitérée.

3° Bord postérieur du prothorax presque arrondi.

4° Une raie antéhumérale roussâtre au thorax (très-fine vers le haut qu'elle ne touche pas).

5° 1^{er} segment de l'abdomen bleu vif avec une tache carrée basale bronzée; le 2^e bleu avec une bande dorsale bronzée ne touchant pas tout à fait la base et rétrécie avant le bout. Les trois derniers segments bleu vif; le 8^e avec une bande dorsale bronzée, rétrécie avant le bout; le 10^e avec une bande dorsale noire, concave au milieu. Articulations noires. Le bord du 10^e non échancré. Les côtés et le dessous de l'abdomen bleu clair.

6° Appendices anals conformés d'une manière analogue, mais différant dans leurs proportions : la dilatation inférieure des supérieurs non renflée au milieu, où elle est même un peu concave en dedans, montrant bien, vus en dessus, son angle basal interne, qui est plus fort, moins prolongé. Vus de profil le bout est bifide, la fente entre la pointe terminale de l'appendice et le bout de la dilatation étant plus profonde. Appendices inférieurs roussâtres, tronqués, encore plus courts que chez *najas*.

7° Fémurs jaunâtres avec une bande externe bronzée. Tibias roux, seulement l'origine des articles des tarses obscure. Cils noirâtres.

8° Les couleurs bleues sont plus vives, l'espace interalaire seul est saupoudré de bleu chez l'adulte.

♀ Mêmes différences que chez le mâle pour les ailes; se sépare encore de celle de la *najas* par ce qui suit :

1° Bord du prothorax légèrement relevé, mais *arrondi*, nullement trilobé.

2° Raies antéhumérales jaunes ou vertes complètes.

3° Les couleurs claires de l'abdomen sont bleu clair ou vert clair, couleur qui occupe le 9^e segment, excepté une grande tache basale noire, amincie et tronquée postérieurement. Le 10^e bleuâtre.

4° Pieds jaunes, une raie externe aux fémurs, l'intérieur des tibias et l'*origine seule des articles des tarsi* noirs.

5° Il n'y a pas de pulvéulence bleue.

Patrie : Locale, mais généralement aussi commune que la *najas*, là où elle existe. Silésie; Belgique, en juillet et août, un peu plus tard que la *najas*. Je l'ai prise à Biarritz au commencement d'août; Sicile; Asie mineure, à Kellemisch.

157. ERYTHROMMA ? CONDITUM, Hagen. mss.

AGRION CONDITUM, Hag. mss.

Abdomen ♂ 28; ♀ 27. Aile inférieure ♂ 22; ♀ 22.

Ailes hyalines, étroites; réticulation noire; ptérostigma rhomboïde, gris noirâtre, cerclé de brun jaunâtre, entouré d'une nervure noire, à côté externe plus oblique, aigu, ne couvrant pas tout à fait une cellule; 3 cellules anténodales; 12 postcubitales; quadrilatère long, à côté supérieur plus long que l'externe et plus long que la moitié du côté inférieur aux premières ailes. Aux secondes ailes, le quadrilatère est long, presque régulier, le côté supérieur étant à peine plus court que l'inférieur. Ailes cessant d'être pétiolées un peu avant la nervule basale postcostale, qui est placée un peu plus près de la 2^e que de la 1^{re} antécubitale, surtout aux secondes ailes.

♂ Tête médiocre, lèvre inférieure pâle; la supérieure bleu de ciel; face jusqu'à la hauteur du 1^{er} article des antennes jaune rougeâtre; épistome noir à reflets métalliques; antennes noires; 1^{er} et 2^e articles jaunes en avant; dessus de la tête noir à reflets cuivreux et bronzés; le derrière et le dessous de la tête noirs (le milieu du derrière des yeux saupoudré de blanchâtre), les tempes renflées de façon à former une sorte de tubercule.

Prothorax noir; sa base, une petite tache discoïdale latérale et ses côtés

largement jaunes; lobe postérieur très-large, court, élevé, à bord droit.

Thorax médiocre, ayant en avant une large bande dorsale bronzé cuivreux foncé; cette bande est très-large vers les sinus, mais se rétrécit une première fois subitement, est convexe à mi-hauteur, puis plus étroite et droite jusqu'au bord inférieur, n'ayant plus alors que la moitié de la largeur du thorax. Le reste des côtés bleuâtre jusqu'à la 2^e suture latérale, jaune soufre ensuite; le bord ventral brun; une petite marque supérieure noire sous chaque aile; le dessous jaune, à bord postérieur brun saupoudré de bleuâtre.

Abdomen assez long et grêle, bleu de ciel en dessus avec une bande dorsale bronzée large ainsi qu'il suit : 1^{er} segment avec une petite tache basale carrée; 2^e avec une large bande dorsale, très-rétrécie dans sa moitié basale; aux 3-7^e la bande dorsale est large et complète, mais très-rétrécie à l'extrême base, où elle forme ainsi une lunule bleue; elle s'élargit fortement, au contraire au bout en anneau occupant environ le tiers terminal; 8-9^e bleus en dessus avec une arête dorsale incomplète et un point médian de chaque côté noirs; le 10^e noir en dessus. L'articulation basale des trois derniers bleue. Suture ventrale noire. Bord du 10^e droit, évidé en demi-cercle au milieu.

Appendices supérieurs noirs, droits, aussi longs que le dernier segment, subcylindriques, forts, un peu courbés en pinces au bout qui est arrondi, dilaté en dedans (étant vus en dessus). A leur base, tout à fait en dessous et en dedans, se voit une pointe jaune fine, formant un angle droit avec l'appendice, chaque pointe dirigée l'une vers l'autre. Appendices inférieurs noirs, subcylindriques, moins épais, à peine plus courts; ils sont rapprochés, presque droits, excavés en dessus.

Les supérieurs vus de profil, sont légèrement courbés en bas, à bout mousse, et les inférieurs semblent épais à la base, à bord supérieur ondulé et à bord inférieur recourbé en haut au bout, qui est presque pointu.

Pieds bleuâtre pâle; fémurs noirs en dehors; tibias noirs en dessous ayant en dehors une ligne noire qui manque presque aux postérieurs; tarses et cils noirs; ceux-ci assez courts, peu divariqués (7-8 aux tibias postérieurs en dehors).

♀ Ailes semblables; lèvre supérieure avec une large bande basale noire; 1^{er} et 2^e articles des antennes noirs, jaunes en avant. Prothorax noir, largement jaune sur les côtés; bord postérieur extraordinairement formé; ayant de chaque côté un large lobe oval se renversant en arrière et couché sur le prothorax même; sur la moitié extrême de ce lobe il y a un pli élevé, arrondi, correspondant avec un enfoncement à bords renflés sur le thorax. Quant aux lobes renversés, ils ne se touchent pas tout à fait l'un l'autre.

Thorax comme chez le mâle, mais la bande dorsale noire a ses côtés vers le haut prolongés sous les ailes jusqu'aux deux marques supérieures des sutures et le bleu est remplacé par le vert clair. On voit une petite tache foncée près de la base des pieds postérieurs.

Abdomen noir en dessus. Une tache latérale médiane pâle de chaque côté du 1^{er} segment. A la base des 5-7^e une lunule latérale pâle (double aux 4-7^e); les côtés jaunâtres; articulation des 5-7^e noire; suture ventrale noire. Bord du 10^e fendu presque jusqu'à la base; valvules pâles; à bord denticulé. Pas d'épine vulvaire.

Appendices courts, forts, obtus, bruns.

Patrie : Maryland : un couple pris par M. Uhler; Washington, par M. Morrison. Coll. Selys, Hagen.

NB. Elle est fort difficile à classer; tenant des *Erythromma* par le système de coloration où le bleu domine, et des *Pyrrhosoma*, par la grande longueur des appendices inférieurs.

Elle forme presque un groupe intermédiaire entre ces deux derniers et peut, jusqu'à nouvel ordre, être rapprochée de l'*E. Gayi* du Chili, dont le mâle est aussi coloré en bleu; mais le *canditum* en est bien différent par la bande noire dorsale unique du thorax (sans bande humérale), celle du 2^e et du 10^e segment, le derrière de la tête noir, enfin la forme du prothorax dans les deux sexes, les appendices anals du mâle, etc.

Les deux espèces ainsi que l'*E. Blanchardi* ont du reste, en commun, outre la coloration bleue des mâles, le quadrilatère à côté supérieur assez long et la nervule basale postcostale plus rapprochée de la 2^e que de la 1^{re} antécubitale.

158. *ERYTHROMMA*? *GAYI*, de Selys.

Abdomen ♂ 31-33; ♀ 31. Aile inférieure ♂ 24-27; ♀ 27.

Ailes longues, à peine salies; réseau fort, noir; ptérostigma brunâtre entouré d'une forte nervure noire, en losange extrêmement oblique, surmontant un peu plus d'une cellule; les côtés interne et externe égaux, plus longs que les autres; 16-20 postcubitales; 3, parfois 4, cellules anténodales. Ailes cessant d'être pétiolées un peu avant la nervule basale postcostale qui est placée beaucoup plus près de la 2^e que de la 1^{re} antécubitale; quadrilatère long, à côté supérieur ayant aux premières ailes la moitié, aux secondes les trois quarts du côté inférieur.

♂ *Semi-adulte*. Tête robuste, jaunâtre en arrière et en dessous. Face vert clair en avant avec une bordure noire basale à la lèvre plus ou moins avancée en triangle au milieu; dessus de l'épistome, dessus du front et de la tête noir brun sans taches postoculaires, mais avec une tache ovale jaune de chaque côté du vertex, entre les ocelles et les antennes.

Prothorax noirâtre en dessus, sa base, ses côtés, une grande tache latérale de chaque côté, olivâtres; le bord postérieur presque divisé en trois festons, dont le médian arrondi est verdâtre entouré de noir.

Thorax noir en avant, l'arête médiane et une bande autéhumérale olivâtres; le noir dépassant latéralement en carré au bas de la suture humérale vers les seconds pieds; les côtés bleuâtre pâle, un peu jaunâtre en dessous; un trait noir bien marqué en haut de la suture sous les secondes ailes.

Abdomen assez robuste, jaunâtre en dessous, noirâtre en dessus, annelé de bleu ainsi qu'il suit : 1^{er} et 2^e segments bleus, le 1^{er} avec une tache basale brunâtre carrée, le 2^e avec une tache fourchue de même couleur (dans le genre de celle de l'*Agrion puella*) à branches épaisses, le côté terminal transverse un peu interrompu comme chez l'*Argia fissa*; les 5-7^e noirs en dessus avec un anneau bleu occupant environ le huitième basal; les trois derniers segments bleus à articulations noires, bord du 10^e non redressé, à peine échancré.

Appendices anals un peu plus courts que le dernier segment. Les supérieurs bruns, noirs en dessus, en forme de bec d'aigle, dont le crochet est courbé en bas, ce qui se voit bien de profil, s'appuyant sur les inférieurs qui sont bleuâtres, un peu plus longs, droits, presque contigus, aplatis, relevés et émarginés au bout qui est tronqué. La branche en bec des supérieurs est en outre doublée à sa base en dessus d'une petite branche courte, pointue, couchée sur elle.

Pieds robustes, jaune pâle. L'extérieur des fémurs, l'intérieur des tibias et les cils noirs. Ceux-ci forts, assez longs, assez divariqués (7 aux tibias postérieurs en dehors, 10 en dedans). Tarses noirs. Onglets forts, à dent inférieure saillante.

♂ *Très-adulte*. Le jaunâtre ou olivâtre du prothorax, du thorax et du dessous de l'abdomen remplacé par du bleu.

♀ Tout ce qui est bleu ou olivâtre chez les ♂ est remplacé par du jaune; les dessins obscurs sont d'un noir acier. La raie noire de la lèvre plus large, égale; la tache latérale jaune du prothorax plus large, confluyente avec le bord; les festons latéraux du lobe postérieur aussi avancés que le médian, prolongés chacun de côté en une pointe épaisse, courte.

Dessin du 1^{er} segment comme chez le mâle, la bande dorsale acier commençant dès le 2^e segment et prolongée jusque sur le 9^e, sur lequel elle n'occupe cependant que la moitié basale et se termine en deux pointes. Les anneaux jaunes des 5-7^e segments étroits et interrompus. Le 10^e tout jaune, comprimé, son bord un peu fendu. Suture ventrale fortement noire. Valvules jaunâtres.

Appendices jaunes coniques, très-courts.

Patrie : Chili : un mâle par Gay, au Muséum de Paris; un couple coll. Mac Lachlan.

NB. Espèce difficile à classer; remarquable par sa grande taille, ses nervules postcubitales nombreuses; les ailes fort pétiolées, eu égard au sous-genre; la nervule basale postcostale très-reculée; les deux taches du vertex; la forme du prothorax; enfin les appendices anals du mâle.

159. *ERYTHROMMA*? *BLANCHARDI*, de Selys.

Abdomen ♂ 28. Aile inférieure 21 $\frac{1}{2}$.

♂ *Adulte*. Extrêmement voisine du *P. Gayi*.

Voici les différences principales :

1° Stature notablement plus petite (voyez les dimensions plus haut). Diamètre de la tête 3^{mm} $\frac{1}{2}$ (plus de 4^{mm} chez sa voisine).

2° Moins de nervules postcubitales (14 seulement); 5 cellules anténodales; ptérostigma un peu jaunâtre, moins haut, plus allongé et cependant couvrant à peine une cellule.

3° Il n'y a que 5-6 cils en dehors des tibias postérieurs (6-7 en dedans).

4° Les anneaux bleus de l'abdomen plus étroits. La tache noire fourchue du 2^e segment plus complète, touchant la base.

5° Les appendices supérieurs sont surmontés d'une branche fine, courbée, pointue, redressée contre le bord postérieur du segment qu'elle dépasse, de sorte qu'en les regardant en arrière, on croirait au premier abord, que c'est le bord postérieur qui se termine par ces deux petites cornes courbées. Chez le *Gayi*, ces cornes sont remplacées par ses pointes plus courtes, penchées sur la branche principale que j'ai comparée à un bec d'aigle.

♀ Inconnue.

Patrie: Chili par Reed. Un mâle unique communiqué par M. Mac Lachlan.

NB. J'ai dédié cette espèce au savant professeur Blanchard, qui a publié l'Entomologie du grand ouvrage sur le Chili de M. Gay, à qui j'ai consacré l'espèce voisine.

L'exemplaire étant très-adulte, le jaunâtre est partout remplacé par du bleu.

Quelques réflexions sur le calcaire eifelien, par M. J. Gosselet, professeur à la Faculté des sciences de Lille.

L'Académie royale de Belgique a accueilli, il y a trois ans, avec une faveur dont je ne saurais lui être trop reconnaissant, ma carte géologique de la bande méridionale des calcaires dévoniens de l'Entre-Sambre-et-Meuse. C'était la démonstration la plus évidente que je pus donner du principe que j'avais eu la satisfaction de voir adopter par les géologues belges à la suite de mon travail de 1860 (1) : La division du calcaire eifelien de Dumont en trois parties appartenant chacune à des étages différents. J'y montrais aussi le développement extrême que prend dans cette région la division calcaire supérieure ou calcaire de Frasne.

Il devenait naturel de se demander pourquoi, dans les bandes plus septentrionales qui s'étendent au S. et au N. de la crête silurienne du Condroz, on ne voyait qu'un seul calcaire. J'ai entrepris de résoudre ce problème.

J'ai eu l'honneur, il y a un mois, d'offrir à l'Académie une petite note (2) contenant les résultats auxquels je suis arrivé. Je demande la permission de les résumer en quelques lignes à cause de leur intérêt pour la géologie de la Belgique.

(1) *Mémoire sur les terrains primaires de la Belgique, des environs d'Arvesnes et du Boulonnais*, 1860.

(2) Le calcaire de Givet. *Annales de la Société géologique du Nord*, t. III, p. 56.

Je commence par établir que la division calcaire moyenne, celle pour laquelle nous acceptons tous le nom de *calcaire de Givet*, ne présente, entre Glageon et Givet, qu'un seul niveau paléontologique discernable et qu'elle est essentiellement caractérisée par le *Strigocephalus Burtini*. Sauf dans les quelques mètres supérieurs, qui doivent en être séparés, on n'y trouve jamais *Spirifer Verneuili*.

Étudiant ensuite le calcaire eifelien, de la bande septentrionale du bassin de Dinant, de Taillefer sur la Meuse jusqu'à Maubeuge, je montre qu'on peut le diviser en deux parties séparées par un banc de schiste : la supérieure, caractérisée par *Spirifer Verneuili*, correspond au calcaire de Frasné; l'inférieure, où abonde le *Strigocephalus Burtini*, est le seul représentant du calcaire de Givet. Cette partie inférieure, assez développée dans les environs de Jeumont, d'Erquelinnes et sur les bords de l'Heure, diminue vers l'Est. Sur les bords de la Meuse, à Taillefer, elle n'a plus que 10 mètres.

Sur le bord nord de la crête du Condroz, on retrouve encore le calcaire eifeilien, mais il s'y présente plus que d'une manière irrégulière, parce que souvent il a disparu dans la grande faille. J'en ai suivi les principaux affleurements entre la Meuse et la Sambre. A Wépion, à Malonne, à Fosse, la masse calcaire principale contient le *Spirifer Verneuili*; mais à la base, séparé par un banc de schistes, on trouve quelques mètres de calcaire rempli de Strigocéphales. A Landlies, sur la Sambre, ces bancs inférieurs manquent complètement.

Ces faits ont été constatés par M. Malaise qui m'a accompagné et aidé de ses conseils dans une partie de mes excursions. Ils ne sont pas spéciaux à l'Entre-Sambre et

Meuse. Je viens de m'en assurer en visitant la plupart des affleurements de calcaire dévonien du Condroz. Je demande à l'Académie la permission de lui soumettre quelques-uns des faits que j'ai nouvellement constatés.

Bande calcaire au nord de la crête silurienne du Condroz. — Je n'ai pas vu les bancs à Strigocéphales, sur la rive droite de la Meuse, ni à Dave, ni à Naninne. Il serait possible, cependant, qu'ils existassent à Dave, car je les ai reconnus sur la rive opposée à Wépion; mais, à Naninne, ils font complètement défaut. On ne doit pas s'en étonner, car il y a dans cette région plusieurs failles qui modifient la régularité des couches.

A Faulx, la carrière ouverte au nord du château exploite un calcaire gris-clair, compacte, bréchiforme, que je rapporte au calcaire de Frasne. Il repose sur 6 à 8 mètres de schistes et de calcaire schisteux; puis viennent à la base de la carrière, au-dessus des roches rouges, quelques bancs de calcaire impur, brunâtre, avec traces de fossiles. Il m'a été impossible d'y reconnaître le Strigocéphale; mais à 1 kilomètre à l'Est, dans le sentier qui va de l'ancienne abbaye de Tombes à Jausse, on a fait sauter, à la mine, un banc de calcaire impur qui formait un escalier trop élevé. Grâce à cette circonstance fortuite, j'ai pu y reconnaître de belles coupes de Strigocéphales.

Le calcaire dévonien d'Huy ne m'a offert que des polypiers et des spongiaires dont l'âge ne peut pas être fixé avec certitude; mais ses caractères minéralogiques le rapprochent du calcaire de Frasne. Celui d'Engis, non-seulement possède les mêmes caractères paléontologiques, mais il est, en outre, fossilifère. Parmi les polypiers qu'on y trouve en abondance, on doit citer *Acervularia pentagona*, espèce tout à fait caractéristique du calcaire de

Frasne. Je rappellerai que M. Malaise y a recueilli *Rhynchonella cuboides*, qui est aussi spéciale à ce niveau. Le calcaire de la carrière de Campana à Angleur contient aussi des *Acervularia*.

Ainsi, la bande de calcaire eifelien, qui longe au nord la crête silurienne du Condroz, appartient presque exclusivement au calcaire de Frasne. Le calcaire à Strigocéphales, toujours réduit à quelques mètres, n'y existe qu'aux environs de Namur.

Je dois cependant faire remarquer que cette dernière assertion repose sur des faits négatifs. Si un coup de mine, heureusement dirigé, n'avait pas fait éclater une pierre gênant la circulation sur un sentier qui conduit à une gare, j'aurais peut-être mis en doute l'existence du calcaire à Strigocéphales aux environs de Faulx. Mais, en science, je crois que l'on doit conclure de ce que l'on observe et non de ce que l'on ignore.

Bande calcaire au sud de la crête silurienne du Condroz. — J'ai montré, précédemment, que sur les bords de la Meuse, entre Taillefer et Bouillon, le calcaire à Strigocéphales n'a qu'une faible épaisseur : 80 mètres à Bouillon et 10 mètres à Taillefer.

A l'est de la Meuse, au sud de la longue bande de poulingue de Burnot, qui s'appuie sur la crête silurienne du Condroz, le calcaire eifelien manque souvent, comme on peut le constater en consultant la carte de Dumont. Il a été enseveli dans une faille qui a amené les psammites du Condroz au contact du dévonien inférieur; parfois une petite portion de calcaire a été conservée, et alors c'est le calcaire supérieur ou le calcaire de Frasne. Exemple au bois d'Arche, commune de Maillen.

En tous cas, le calcaire à Strigocéphales n'a qu'une

faible épaisseur. Le long du ruisseau de Grand-Pré, je n'ai pas pu le voir, et s'il y existe, il est réduit à quelques mètres. Une petite vallée y sépare, des dernières roches rouges du dévonien inférieur, le minerai de fer à *Spirifer Verneuili*, qui est lui-même inférieur au calcaire eifélien exploité. Celui-ci appartient évidemment au dévonien supérieur.

A Barse, sur le Hoyoux, j'ai pu voir le contact des roches rouges et du calcaire. Je n'y ai pas discerné de Strigocéphales. Il en est de même à Golonster, sur l'Ourthe. Dans cette dernière localité, il y a quelques lacunes dans l'observation; néanmoins, à 10 mètres environ au-dessus des roches rouges, on voit un banc de calcaire irrégulier rempli de gros *Spirifer Verneuili*. J'attribue donc au dévonien supérieur les calcaires exploités à Barze et à Golonster.

Au château de Brialmont, au sud de Tilff, j'ai constaté la présence des Strigocéphales à la base du calcaire à 10 mètres au-dessus des roches rouges; mais la grande masse de calcaire de Tilff est du calcaire de Frasne.

Bande de Verviers. — Au Trooz, j'ai également trouvé le Strigocéphale dans un calcaire impur, recouvrant directement les roches rouges. J'ai fait la même observation à Stolberg, à l'extrémité orientale de la bande de Verviers. Il me semble donc probable que la même structure se reproduit tout le long de cette bande.

Résultats d'observations de la planète Saturne, faites de 1868 à 1874, à Fontenay (Calvados), par M. Charles Lehardelay; communication faite par M. F. Terby, de Louvain.

J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un aperçu des observations de la planète Saturne que M. Ch. Lehardelay a effectuées de 1868 à 1874, à Fontenay-le-Marmion (Calvados), à l'aide d'une lunette de Steinheil de 162 millimètres d'ouverture utile et pouvant supporter des grossissements compris entre quatre-vingt-quatre et cinq cent quarante-sept fois. L'auteur m'a soumis douze dessins de Saturne. J'ai pensé faire chose utile en extrayant de ces observations les résultats spécialement dignes d'être enregistrés. La planète Saturne étant un astre assez ingrat pour l'étude à cause de son éloignement et de l'uniformité relative de son aspect, les renseignements vraiment utiles que peut fournir une série d'observations sont malheureusement peu nombreux. Grâce aux dimensions et à l'excellente qualité de son objectif, M. Lehardelay est parvenu pourtant à noter quelques faits intéressants : ils se rattachent notamment aux bandes de la planète, aux taches que l'on voit rarement sur son disque et à la composition de l'anneau de Saturne.

Le 5 septembre 1868, à 8 heures du soir, il y avait plusieurs bandes très-pâles sur le globe; elles accusaient une courbure prononcée, à convexité tournée vers le sud (1).

(1) J'ai observé moi-même la planète Saturne depuis 1865, à l'aide de ma lunette astronomique de Secretan (5 $\frac{1}{2}$ pouces). J'ai remarqué habi-

(1516)

Le 29 juillet 1869, à 9 heures du soir. Il y a quatre bandes grises sur le globe de Saturne; elles disparaissent complètement près du bord du disque. L'anneau est composé de trois parties distinctes : 1° l'anneau extérieur très-foncé; 2° un anneau moyen jaune séparé du premier par la bande cassinienne; 3° une zone intérieure se distinguant surtout de la précédente par sa teinte plus foncée, mais qui n'est pas l'anneau obscur de Saturne. M. Lehardelay a cru voir une strie noire séparant, sur les anses, ces deux derniers anneaux (1).

Le 16 septembre 1871, à 8 heures du soir. L'image de Saturne a été d'une parfaite netteté pendant cette soirée. M. Lehardelay a vu surtout trois bandes sombres, mais très-pâles, sur le disque. La bande médiane, qui était la plus marquée, présentait vers la moitié de sa longueur une grande tache plus foncée et à contours arrondis. L'anneau se partageait en trois zones comme le 29 juillet 1869. Les

tuellement une bande grise sur le globe; envisagée avec beaucoup d'attention, cette bande s'est dédoublée, surtout en 1864 et en 1865, par un trait brillant longitudinal. En 1865, j'ai remarqué quelquefois une bande plus faible située sous la précédente. En 1868, j'ai noté, comme M. Lehardelay, la courbure marquée de cette zone sombre (observation du 26 juin 1868, à 9 h. 50 m.).

F. TERBY.

(1) M. Lehardelay dit encore que le bord supérieur de l'anneau semblait présenter quelques irrégularités ou petites dentelures à l'endroit où ce bord passait devant la planète. Le 3 juillet 1869, de 9 h. 15 m. à 10 h. 15 m., j'ai constaté, à Louvain, que l'anneau débordait considérablement la planète; la division principale se voyait sur la plus grande partie du pourtour. A l'endroit où l'ombre du globe se projetait sur l'anneau, j'ai remarqué deux proéminences noires qui me paraissent difficilement explicables; elles étaient encore visibles le lendemain. — Le 7 juillet 1870, de 9 heures à 10 heures, j'ai constaté que l'anneau débordait encore la planète.

F. T.

bandes avaient une courbure encore assez marquée (1).

Le 28 août 1872, à 8 h. 50 m. du soir. M. Lehardelay mentionne sept bandes grises visibles avec le grossissement de cinq cent quarante-sept fois, pendant cette soirée exceptionnellement favorable; ces bandes sont très-fines et s'amincissent vers le bord de la planète qu'elles n'atteignent pas; la principale, plus longue et plus marquée, répond assez bien à l'équateur de Saturne. La lunule sombre orientale a paru un peu plus large que la lunule occidentale. L'anneau présentait encore les trois parties signalées plus haut; l'anneau brillant moyen était séparé de l'anneau relativement foncé intérieur par une ligne noire très-déliée, et l'on voyait, à l'intérieur des anses, une trace plus sombre due à l'anneau obscur proprement dit (2).

Le 29 août 1872, à 8 heures du soir. Cette observation est l'une des meilleures que l'auteur ait faites. Le bord inférieur du disque effleure exactement le bord de l'anneau extérieur. Le globe de Saturne est sillonné de plusieurs bandes sombres. On retrouve encore les trois zones distinctes de l'anneau, mais la partie intérieure relativement foncée n'est pas séparée de la partie moyenne par un trait noir comme dans le dessin obtenu le soir précédent.

(1) Les 16, 17, 20 et 27 juillet 1871, entre 9 h. 50 m. et 10 h. 15 m., j'ai obtenu une image admirable de Saturne. L'anneau débordait toujours la planète et la division principale s'apercevait sur presque tout son pourtour. Une bande sombre passait au-dessus du centre du globe. F. T.

(2) D'après deux observations très-attentives que j'ai faites le 16 et le 18 août 1872, entre 8 et 9 heures, l'anneau rasait presque exactement le bord de la planète; il devait dépasser encore un peu ce bord, car, à son point le plus inférieur, son contour présentait une irrégularité due peut-être à l'ombre du globe de Saturne qui se projetait sur la partie encore saillante de l'anneau, et rendait celle-ci très-difficile à remarquer. F. T.

Enfin, à l'intérieur de l'anneau total brillant, il y avait, dans les anses seulement, une trace de l'anneau obscur.

Le 11 septembre 1872, à 7 h. 50 m. du soir. Les bandes de Saturne sont très-pâles; l'une d'entre elles est plus marquée que les autres. La partie de l'anneau qui se projette sur la planète est bordée du côté intérieur par une bande grise, étroite, que M. Lehardelay n'a pas encore aussi bien remarquée (1). Les trois zones concentriques de l'anneau, déjà signalées, étaient très-visibles. Le globe effleure le bord de l'anneau du côté du nord et, par moments, il semble le déborder très-légèrement.

Le 27 septembre 1873, à 7 h. 50 m. du soir. Le globe déborde manifestement l'anneau quoique d'une fort petite quantité (2).

Le 6 août 1874, à 9 heures du soir, le pôle nord de Saturne est beaucoup plus brillant que le pôle sud.

Le 10 octobre 1874, à 8 h. 50 m. du soir. Le globe de Saturne présente deux bandes grises très-pâles, mais bien visibles; on voyait de plus, près du bord septentrional du disque, une tache grise, très-faible, isolée. Les pôles sont grisâtres. La courbure des bandes se manifeste encore, mais beaucoup moins qu'en 1868. A l'intérieur de la partie de l'anneau projetée devant le globe on voit une zone grise due probablement à l'anneau obscur de Saturne.

L'anneau se partageait encore en trois zones distinctes,

(1) Dès 1865, j'ai remarqué la strie noire longeant le bord intérieur de l'anneau projeté devant la planète. En 1871, j'ai constaté que cette légère zone sombre était notablement moins foncée que l'ombre projetée par le globe sur l'anneau. F. T.

(2) Le 7 août 1873, de 10 h. à 10 h. 15 m., le globe dépasse un peu l'anneau en haut et en bas. F. T.

comme précédemment; mais on voyait une fine ligne noire séparant l'anneau moyen de l'anneau le plus interne. L'anneau général offrait donc une division plus interne que la bande cassinienne. Enfin, M. Lehardelay a pu voir un quatrième anneau qui était l'anneau obscur proprement dit et se voyait surtout en occultant artificiellement le globe de la planète. C'était une frange grise bordant intérieurement, dans les anses, l'anneau général.

Communication préalable sur quelques procédés nouveaux de préparation des pièces anatomiques sèches; par M. le docteur Léon Fredericq, préparateur de physiologie et d'anatomie comparée à l'Université de Gand.

Il y a deux mois environ, voulant répéter une expérience sur le spectre des muscles striés, je fis une préparation du *M. Sartorius* de la Grenouille. Je l'empruntai à une patte écorchée qui avait séjourné dans l'alcool absolu, puis dans l'essence de térébenthine. Deux jours après je la retrouvai sur la table dans un état qui excita vivement mon étonnement. Les os, les muscles étaient d'un blanc éblouissant : ces derniers parfaitement secs avaient presque conservé leur volume primitif. Ce fait m'engagea à essayer l'action des mêmes liquides sur d'autres tissus animaux. Je m'assurai bientôt que presque tous se comportent de la même façon. L'action est rapide et profonde sur les organes peu compactes tels que les muscles, les membranes, le tissu cellulaire lâche et spécialement les poumons. Par contre, les productions épidermiques (poils des mammifères, bec des oiseaux) et les parties du dermosquelette

des insectes ne paraissent pas subir la moindre altération. Un caillot sanguin traité de la même façon ne blanchit qu'à sa surface, l'intérieur offrant encore les produits de coagulation de l'hémoglobine. Les relations bien connues de l'essence de térébenthine avec l'ozone indiquent le sens probable dans lequel se passent les phénomènes chimiques qui correspondent à ce changement de propriétés physiques des substances albuminoïdes. C'est un point sur lequel je me propose de revenir ultérieurement. Pour le moment je me bornerai à envisager la question sous une autre de ses faces.

Cette propriété de l'essence de térébenthine peut être mise à profit pour la préparation de pièces anatomiques sèches. Guidé par les conseils bienveillants de M. le professeur Plateau, j'ai entrepris quelques recherches dans ce sens au laboratoire d'anatomie comparée de l'Université de Gand, recherches que je poursuis actuellement. Un article de l'abbé Moigno qui a paru ces jours derniers (1) m'a décidé à publier dès maintenant les résultats auxquels je suis arrivé : j'y ai lu que les préparateurs du Muséum d'histoire naturelle de Paris s'occupent de recherches analogues aux miennes et qu'ils viennent de découvrir presque en même temps que moi cette action de l'essence de térébenthine qui a servi de point de départ à mes essais (2).

Je passe à la description des procédés qui m'ont donné les meilleurs résultats.

(1) *Les Mondes*, de l'abbé Moigno, t. XL, n° 4, p. 150, numéro du 25 mai 1876.

(2) La propriété que possède l'essence de térébenthine de blanchir les matières colorantes d'origine végétale est connue depuis longtemps.

A. PRÉPARATIONS A L'ALCOOL ET L'ESSENCE DE
TÉRÉBENTHINE.

Squelettes. — On débarrasse de ses chairs la portion de squelette qu'on veut préparer, tout en respectant les ligaments; puis on lave à grande eau; il n'est pas mauvais de laisser dégorger le sang par une macération de quelques jours dans l'eau. Une injection préalable d'eau ou de solution de chlorure de sodium ($\frac{1}{2}$ p. $\%$) faite par les artères sur l'animal encore entier remplit le même but, mais c'est là une complication inutile. La pièce ainsi lavée doit séjourner pendant plusieurs jours dans l'alcool dilué dont on augmente la concentration de façon qu'elle égale en dernier lieu celle de l'esprit de vin ordinaire du commerce. L'alcool absolu vaudrait encore mieux. Lorsqu'on juge l'os complètement déshydraté par l'alcool, on le plonge dans l'essence de térébenthine. A mesure qu'ils s'imbibent de térébenthine, les tissus changent peu à peu d'aspect: ils deviennent jaunes, translucides. Deux à trois jours suffisent pour imprégner complètement une pièce de volume moyen. Il n'est même pas nécessaire de pousser l'imbibition à ce point. La pièce est alors retirée de la térébenthine et placée à sécher à l'air dans la position qu'on veut lui conserver. La coloration d'un blanc mat commence à se montrer en fort peu de temps sur les ligaments, puis sur les os: elle est ordinairement complète au bout de deux ou trois jours. La préparation est alors terminée; elle blanchira encore par la suite comme j'ai pu m'en assurer sur des pièces préparées ainsi et conservées depuis environ deux mois à la collection d'anatomie comparée de l'Université de Gand.

Cette méthode est, je crois, destinée à remplacer complètement le procédé si dégoûtant de la macération lente, chaque fois qu'il s'agira de faire le squelette d'un animal rare ou précieux dont on ne veut s'exposer à perdre aucune pièce (à condition qu'il ne soit pas de trop grande taille); il arrive en effet fréquemment que les dernières vertèbres caudales ou les phalanges des extrémités se détachent pendant leur séjour prolongé dans l'eau. Enfin, grâce au traitement par l'essence de térébenthine, on peut opérer sur des pièces fraîches et achever le nettoyage des parties molles après dessiccation. Les fragments de muscles, de tendons oubliés à la surface des os deviennent friables et s'enlèvent par le grattage sans aucune difficulté.

Muscles. — Les pièces myologiques disséquées aussi complètement que possible sont, comme les squelettes, traitées successivement par l'eau, l'alcool et l'essence de térébenthine (1). Il est nécessaire d'interposer de l'ouate ou de la filasse entre les différents muscles, de façon qu'ils puissent s'imbiber plus facilement. Au sortir de la térébenthine, on enlève l'ouate, on donne aux muscles une bonne attitude, puis on les laisse sécher.

Une méthode fort élégante consiste à faire une préparation d'un animal entier chez lequel les muscles sont conservés sur une moitié latérale du corps, tandis que l'autre moitié ne montre que le squelette.

A la rigueur, tous les organes même les centres nerveux peuvent être préparés de cette façon, mais le pro-

(1) Leur structure n'est pas altérée comme me l'a montré l'examen microscopique : j'ai pu reconnaître sur des fibres striées de Grenouille les disques transversaux, la substance isotrope et même le disque intermédiaire.

cédé me semble spécialement approprié aux os et aux muscles. Les poumons, les organes membraneux comme le voile du palais donnent également d'assez bons résultats.

B. PRÉPARATIONS A L'ALCOOL, L'ESSENCE DE TÉRÉBENTHINE,
LA PARAFFINE OU LA CIRE.

Centres nerveux, Foie, Reins, etc.

La méthode précédente appliquée aux organes parenchymateux ne m'avait donné que des résultats fort médiocres. C'est ce qui m'engagea à tenter pour ces organes l'imbibition à l'aide de corps gras fondus, capables de se solidifier par le refroidissement. Les essais que j'entrepris avec la paraffine et la cire blanche furent couronnés d'un plein succès (1). Pour que ces substances fondues puissent pénétrer les tissus, il est nécessaire de traiter ceux-ci au préalable par l'alcool et l'essence de térébenthine absolument de la même manière que précédemment (2). Lorsque l'organe est complètement imbibé d'essence, ce qu'on reconnaît à sa transparence, on fait fondre dans une capsule chauffée au bain-marie, soit de la cire, soit de la paraffine. La cire étant fondue, on y plonge entièrement

(1) J'avais ces substances sous la main au laboratoire. Je suis persuadé que le blanc de baleine et d'autres corps analogues donneraient les mêmes résultats.

(2) Le pétrole ou le naphte remplacerait sans doute avec avantage l'essence de térébenthine; car si l'essence de térébenthine n'a pas été expulsée complètement pendant le traitement à la cire, on est exposé à voir blanchir les organes au bout de quelque temps.

l'organe : peu à peu la cire déplace la térébenthine et se substitue à elle dans la trame organique. Ce phénomène devient beaucoup plus actif quand, sous l'influence de l'élévation de température, l'essence de térébenthine, encore contenue dans l'organe, entre en ébullition lente. Lorsque le dégagement de petites bulles a cessé ou diminué notablement, et que l'on juge la pièce complètement imbibée (une demi-heure, une heure, deux heures pour des cerveaux de lapin), on la retire avec précaution à l'aide d'une pince, en la laissant égoutter à chaud aussi complètement que possible, on l'essuie encore avec du papier à filtre, et on l'abandonne au refroidissement.

On obtient de cette façon des préparations naturelles du cerveau, du foie, des reins, etc., qui ne le cèdent en rien aux modèles moulés les mieux réussis; les saillies, les inégalités de la surface sont conservées dans leurs moindres détails : la couleur même persiste jusqu'à un certain point surtout après traitement par la paraffine. On devra donc préférer cette substance pour la préparation du foie et des reins. Les cerveaux traités soit à la cire, soit à la paraffine donnent des résultats également beaux.

Il est, je pense, inutile de faire longuement ressortir la supériorité des préparations sèches sur celles que l'on conserve dans l'alcool. Tous ceux qui s'intéressent à l'enseignement de l'anatomie sont d'accord sur ce point. Aussi les efforts pour perfectionner les méthodes de dessiccation des tissus animaux ont produit un grand nombre de travaux. A la suite d'une série d'essais infructueux, l'illustre anatomiste viennois Hyrtl en est arrivé à cette conclusion décourageante qu'il n'y a pour le cerveau et la moelle épinière qu'une seule méthode de conservation : le séjour

dans l'alcool (1). L'imbibition de ces organes par la cire et la paraffine remplit donc une véritable lacune dans la technique anatomique. Enfin je ferai remarquer que les nouveaux procédés que je viens de décrire sont extrêmement simples et faciles, puisqu'ils consistent en une série méthodique de macérations dans des substances qu'on peut se procurer facilement.

(Quelques pièces anatomiques préparées d'après ces procédés ont été présentées à l'Académie dans la séance du 3 juin 1876.)

(1) « *Gehirn und Rückenmark können nur in Weingeist aufbewahrt werden,* » p. 475. HYRTL. HANDBUCH. D. PRAKTISCHEN ZERGLIEDERUNGSKUNST. Wien, 1860.

Il est vrai que depuis cette époque le docteur Brunetti a publié des procédés de préparation qui peuvent à la rigueur s'appliquer au cerveau, mais qui sont malheureusement fort longs et compliqués. Voir Brunetti : *Die Conservirung von Leichentheilen. Allgem. Wiener med. Zeitung*, n° 57, pp. 507-509.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 12 juin 1876.

M. FAIDER, directeur, président de l'Académie.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Alph. Wauters, vice-directeur; J. Grandgagnage, J. Roulez, L. Gachard, P. De Decker, J.-J. Haus, M.-N.-J. Leclercq, le baron J. de Witte, R. Chalon, J. Thonissen, Th. Juste, le baron Guillaume, Alph. Le Roy, Émile de Borchgrave et J. Heremans, *membres*; Aug. Scheler, Alph. Rivier, É. Arntz, *associés*; Edm. Pouillet, Ferd. Loise, Ch. Piot et J. Stecher, *correspondants*.

M. Éd. Mailly, *correspondant de la classe des sciences*, assiste à la séance.

CORRESPONDANCE.

La classe a eu le regret de perdre, depuis sa dernière séance, son plus ancien associé, M. G. Groen van Prinssterer, élu le 15 décembre 1840, et mort récemment à La Haye.

— M. le Ministre de l'Intérieur adresse :

1^o Une expédition de l'arrêté royal du 24 mai, qui

approuve l'élection de M. Jacques Heremans en qualité de membre titulaire de la classe ;

2° Cinquante exemplaires du rapport du jury qui a jugé le dernier concours quinquennal des sciences morales et politiques. Ces exemplaires sont destinés aux membres de la classe ;

3° Un exemplaire de l'ouvrage intitulé : *Essai de bibliographie yproise*. Étude sur les imprimeurs yprois au XVII^e siècle, par M. Alph. Diegerick, 2^e fasc. in-8°.

— La classe reçoit les lettres de remercîments suivantes :

1° De M. J. Heremans, pour son élection de membre titulaire ;

2° De MM. Égide Arntz et le marquis de Godefroy Menilglaise, pour leurs élections d'associés, et de M. Stecher, pour son élection de correspondant ;

3° De MM. Amédée Faider et Max Rooses, pour les distinctions qu'ils ont obtenues lors du concours annuel de la classe ;

4° De la Bibliothèque communale d'Amiens, de la Société des Antiquaires de Londres et de la Société philosophique et littéraire de Manchester, pour le dernier envoi des publications académiques.

— La Société d'histoire et d'antiquités de Leisnig (Saxe Royale) et la Société d'histoire et d'antiquités de la Silésie à Breslau, transmettent leurs derniers travaux.

M. le baron de Witte fait hommage des deux ouvrages suivants de sa composition : *La dispute d'Athéné et de Posidon*, in-4°, et *Noms des fabricants et dessinateurs de vases peints*, in-8°.

Il présente ensuite, tant en son nom qu'en celui de

M. François Lenormant, associé de la classe, la 3^e livraison de la 2^e année de la *Gazette archéologique*. In-4°.

M. Léopold Delisle, associé, adresse un exemplaire de son *Rapport à M. le Ministre de l'instruction publique de France sur la Bibliothèque nationale de Paris en 1875*. In-8°.

M. le secrétaire perpétuel saisit cette occasion pour signaler à la classe que c'est grâce à la sollicitude de M. Delisle que l'Académie a été gratifiée récemment, par M. le Ministre de la Guerre de France, d'un exemplaire de la carte topographique de France au 1/520,000 (33 feuilles).

M. Alph. Le Roy fait hommage, de la part de M. Giuseppe de Spuches Ruffo, prince de Galati, président de l'Académie royale de Palerme, de différents ouvrages d'archéologie et de littérature dont les titres figureront parmi les ouvrages présentés. La note de M. Le Roy relative à ces ouvrages sera imprimée au *Bulletin*.

Il présente ensuite, de la part de MM. E. Feys et D. Van de Casteele, la 3^e livraison du tome I^{er} et la 3^e livraison du tome II de l'*Histoire d'Oudenbourg*, 2 cahiers in-4°.

M. le chevalier Constantin de Hoefler, professeur à l'Université de Prague, fait hommage d'un exemplaire de son ouvrage intitulé : *Der Aufstand der Castillianischen Städte gegen Kaiser Karl V, 1520-1522*. In-8°. Il écrit à ce sujet la lettre suivante :

« MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

» En retournant aux travaux de ma jeunesse — à la vie des papes allemands (Ratisbonne, 1839, 2 vol.), — j'ai étendu mes recherches historiques sur la révolte des communes de Castille et la conduite politique du cardinal

de Tortose, Adrien d'Utrecht, votre célèbre compatriote, au moment du grand danger de Charles-Quint. Le travail que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie royale s'appuie en partie sur les ouvrages de feu M^{er} de Ram, de M. Arendt, de M. Alex. Henne et principalement de M. Gachard, si distingué par ses immenses recherches sur l'époque du grand empereur-roi, et en partie sur la correspondance inédite des gouverneurs et d'autres personnages les plus illustres de Castille, tirée des archives de Simancas. Il contient non-seulement des résultats qui se trouvent en contradiction avec les auteurs espagnols, mais aussi la justification complète du cardinal-gouverneur, qui, après avoir sauvé le trône vacillant de son auguste élève, fut rappelé du théâtre de ses labeurs les plus pénibles pour orner le siège pontifical de l'éclat de ses vertus.

» Je prie l'Académie de vouloir bien accepter cet ouvrage, que je pourrais appeler international, comme un précurseur de la biographie du pape Adrien VI, dont divers chapitres ont été publiés dans les Bulletins de l'Académie impériale et royale de Vienne, et dont tout le manuscrit vient d'être achevé ces jours derniers. »

— M. Th. Gheslain, huissier, à Seez (Orne), fait hommage d'un exemplaire de son livre intitulé : *La littérature contemporaine en province*. In-8°.

La classe vote des remerciements aux auteurs de ces dons et décide le dépôt de leurs ouvrages dans la bibliothèque de l'Académie.

PROGRAMME DE CONCOURS POUR 1878.

La classe s'occupe de son programme de concours pour 1878.

Elle décide le maintien au concours de la question *sur l'histoire littéraire du Hainaut* et celle *sur les institutions de charité en Belgique*, qui ont fait partie du programme de 1876.

Elle nomme : 1° MM. M.-N.-J. Leclercq, Faider et Thonissen, pour s'occuper d'une question de *législation*; 2° MM. De Decker, Heremans et Stecher, pour s'occuper d'une question de *littérature flamande*; et 3° MM. Gachard, Th. Juste et Wauters, pour s'occuper d'une question d'*histoire nationale*, destinées à compléter le programme pour 1878.

Ces trois commissions seront convoquées, à cet effet, le jour de la prochaine séance, une heure avant l'ouverture de celle-ci.

PRIX DE STASSART POUR UNE NOTICE SUR UN BELGE CÉLÈBRE.

D'après les intentions du donateur et les dispositions réglementaires prises par l'Académie, la 5^e période pour le prix de Stassart destiné à la meilleure notice sur un Belge célèbre doit être consacrée à *l'éloge d'un savant*.

La classe désigne MM. le baron Guillaume, Chalon et Le Roy pour s'entendre avec les commissaires que nommera la classe des sciences, au sujet du savant qui fera l'objet du concours de cette période.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Note sur les poésies de M. le prince de Galati (Joseph de Spuches Ruffo); par M. Alph. Le Roy, membre de l'Académie.

M. de Spuches, prince de Galati, président de l'Académie royale de Palerme, a bien voulu me confier l'agréable mission d'offrir à l'Académie, en son nom, les volumes que j'ai l'honneur de déposer sur le bureau. Ils attestent une fois de plus qu'un mouvement littéraire considérable se prononce au delà aussi bien qu'en deçà du phare de Messine. Courbée sous le poids de ses malheurs, la Sicile semblait, il y a quelques années encore, avoir perdu jusqu'au souvenir de sa gloire antique. Elle tressaille aujourd'hui comme les flancs de son volcan; elle retrouve les enthousiasmes de la première Renaissance. De toutes parts surgissent des penseurs, des philologues, des historiens, des poètes animés du feu sacré, et tandis que l'étude des phénomènes de la nature, et en général des questions dites *positives*, absorbe à peu près exclusivement les nations du Nord, le culte désintéressé de l'idéal relève ses autels sur les rivages de la Méditerranée.

La république des lettres est cosmopolite : en dépit des distances, cette résurrection ne saurait nous laisser indifférents. Acceptons de grand cœur la main que des frères lointains nous tendent. Plus que jamais les peuples, et surtout les hommes voués aux travaux de l'esprit, doivent

chercher à se connaître, par conséquent à se mieux apprécier.

Archéologue érudit, profond helléniste, poète admiré, M. de Spuches s'est acquis une renommée dont l'écho commence à retentir de ce côté des Alpes. Les antiquaires liront ses dissertations, marquées au bon coin de la critique; je n'attirerai un instant votre attention que sur ses vers, et tout d'abord sur un petit recueil d'élégies et d'épigrammes grecques (1). A ce propos, voici un fait digne assurément d'être signalé : c'est que les études hellénistiques, réduites presque à rien dans nos contrées, jouissent en Italie, un peu grâce à la réorganisation des écoles, d'une vogue qui rappelle le temps où les exilés de Constantinople y débarquèrent, apportant pour passe-port les trésors littéraires de la belle antiquité. La Péninsule et la Sicile ne comptent pas seulement des commentateurs et des linguistes de premier ordre : de nombreux poètes, les Grosso, les Sanguineti, les Chiesa, les Vitrioli, traduisent leurs inspirations dans la langue d'Athènes et rivalisent d'élégance avec les Siciliens Ardizzone, les deux Camarda, Schirò, Matranga, Vaccaro, Dilotti et d'autres continuateurs des traditions entretenues par les Crispi et les di Carlo.

M. de Spuches occupe une place d'honneur dans cette galerie. Le grec, et je dis *le grec ancien*, est pour lui comme une seconde langue maternelle. Mieux que cela : il est « Grec d'instinct, » ainsi que l'a fort bien caractérisé en deux mots M. Amédée Roux. Plus d'une de ses épi-

(1) *Elegie ed epigrammi greci*. Palerme, 1873, in-12.

grammes pourrait figurer dans l'Anthologie, celle-ci par exemple :

Ζῆς Ἀκίς οὐδὲν ἐρῶν, ἧ μισῶν ἄλλ' ἐνόησεν.

Κάτθανε, κ' οὐ μιν ἐμνῶτ', ἧ φίλος, ἧ φθονερός (1).

Cette autre, en revanche, est toute empreinte de couleur locale :

Τὰς ἐσχατάς Φρύθιλλος

Τιμωρίας ἐλέγχχει·

Ἀλλὰ ξίφος ἐπαίνει

Καὶ φάρμακ' ὀχλαγωγῶν.

Πάνθωρος ὧς ὁ δοῦναι,

Ἀλλ' οὐ θέλει δοθῆναι (2).

Les élégies ne sont pas moins remarquables; M. de Spuches a vraiment le droit de dire :

Sur des penses nouveaux faisons des vers antiques.

Soit que sa muse patriotique s'exalte au souvenir des gloires de son pays, soit qu'en *longs habits de deuil* elle se penche sur la tombe d'un ami pour y verser une larme, ou que, changeant soudain de ton, elle ajoute de nouvelles sentences à celles des poètes gnomiques, elle reste ce qu'elle est, une muse moderne, et pourtant nous croyons entendre les accents d'un Simonide, d'un Solon ou d'un Théognis.

(1) Rendue ainsi en latin par M. Vaccaro :

Nil amat aut odit vivens, sed cogitat Acis;

Invidus, aut fidus non cupit exanimem.

(2) Fritillus, haraguant la foule, combat la peine de mort, mais justifie la théorie du poignard et du poison. Quelle générosité! Tout donner, ne rien recevoir!

Mais quoi ! La Sicile, à beaucoup d'égards, est devenue moins italienne qu'elle n'est restée grecque.

J'en vois même une preuve dans les poésies latines de notre auteur (1) : elles sont ciselées et érudites à l'instar de celles de Properce, le plus hellénique des poètes romains. La pureté, l'élégance du style n'en sont point contestables ; mais on y sent peut-être davantage le travail et les prédilections de l'archéologue ; et quand le poète se laisse aller plus franchement à son inspiration, on dirait vraiment qu'il a pensé en grec.

Dans ces conditions spéciales, l'écrivain palermitain était admirablement préparé à doter la littérature italienne de reproductions des chefs-d'œuvre éclos sous le ciel de l'Hellade ou de la Sicile elle-même. Tour à tour l'*OEdipe-roi* de Sophocle, la *Léandride* de Musée, les *Idylles* de Bion et de Moschus, un *fragment* de Stésichore, quelques *Odes* du chancre de Téos ont donné la mesure de son talent (2). Mais son œuvre capitale en ce genre est sans contredit la version de six tragédies d'Euripide : *Médée*, *Hippolyte*, les *Phéniciennes*, *Hécube*, *Rhésus* et le *Cyclope* (3). Les connaisseurs font grand cas, et avec raison, de la traduction de Bellotti ; ils sont unanimes à lui préférer celle-ci sous plus d'un rapport. Si M. le prince de Galati n'avait été retenu, comme on peut le supposer, par un scrupule de modestie, s'il avait entrepris, après Alfieri, de traduire *Alceste*, nul doute qu'il n'eût pu soutenir honorablement la lutte contre le grand tragique. Quant à

(1) *Epigrammata et elegiæ*. Panormi, 1875, in-12. — *Nova Carmina*. Panormi, 1876, in-12.

(2) Dans les *Opere* publiées à Palerme en 1860, 1 vol. in-8°.

(3) *Tragédie d'Euripide*. Napoli, 1871, in-12.

Bellotti, j'ai été frappé d'une observation de M. le professeur Prudeniano, de Naples. Bellotti s'était trop pénétré du génie sublime et terrible d'Eschyle, ainsi que de la puissance de Sophocle dans la peinture des grandes commotions de l'âme, pour rendre toujours avec un égal bonheur le pathétique et la douceur touchante qui distinguent Euripide, le chantre de la douleur et de l'amour. M. de Spuches, au contraire, par les aspirations qu'il a révélées dans ses poésies originales et par la rare souplesse de son allure, s'est trouvé plus que tout autre appelé à surmonter les difficultés d'une pareille tâche. C'est bien le véritable Euripide, l'Euripide sensible et passionné, philosophe quelquefois chagrin, plus souvent aimable, qui revit dans ses vers avec toute la grâce attique. Si l'auteur de *Médée* et d'*Hippolyte* pouvait revivre en réalité, il se reconnaîtrait sous le vêtement étranger qu'on lui prête.

Pour arriver à un si excellent résultat, il ne fallait pas seulement s'identifier avec la pensée du modèle, il fallait aussi veiller avec un soin minutieux à satisfaire aux exigences du goût italien. L'étude approfondie des grands maîtres du XIV^e siècle et des écrivains de la Renaissance, ces législateurs littéraires, enfin l'exemple fécond des traducteurs d'Homère, Monti et Pindemonte, ont permis à M. de Spuches de cueillir la palme sans efforts, de l'aveu des critiques les plus autorisés, Morpurgo, Carducci, Ambrosoli, Tommaseo et autres. Qu'un tel succès décide le poète sicilien à ne pas laisser son édifice inachevé; qu'il se rappelle les captifs athéniens de Syracuse devant leur délivrance aux vers d'Euripide : il ambitionnera l'honneur de les répéter jusqu'au dernier aux mêmes échos qui opérèrent ce miracle.

M. de Spuches ne s'est pas contenté d'être un mélodieux

interprète : il a aussi demandé à la muse des inspirations nouvelles (1). Ses compatriotes ne sont pas éloignés de le placer à côté de l'illustre Grossi, l'ami de Manzoni, et après lui le chef du romantisme italien. A l'instar de l'auteur des *Lombards à la Croisade*, il s'élève aux hauteurs de l'épopée pour nous transporter dans l'Italie du moyen âge, soit que dans *Gualtiero*, tableau de la Sicile féodale soutenant contre les Arabes une lutte désespérée, il adopte l'octave du Tasse et de l'Arioste, ou que dans *Adèle de Bourgogne* il rajeunisse le tercet dantesque, avec une facilité qui n'a d'égale que la vigueur du coloris. Mais les critiques français se sont chargés depuis longtemps déjà d'assigner à M. de Spuches son rang au Parnasse; je serais mal venu à répéter ici leurs appréciations. Il ne s'est pas fait moins remarquer dans le genre lyrique; mais là encore (je fais surtout allusion aux belles odes *Il sesto centenario di Dante et Cavour e l'Italia*), le caractère grec de son génie s'est fait jour. L'ode sur Cavour, par exemple, est vraiment originale, et cependant il semble qu'elle ne soit « qu'une traduction admirable ou tout au moins une imitation où figureraient des fragments antiques ingénieusement rapprochés (2). » M. de Spuches s'est assimilé la majesté pindarique aussi bien que la passion d'Euripide.

La Sicile, désormais associée aux destinées de la Péninsule, tend néanmoins à conserver son caractère propre. Plusieurs de ses écrivains sont considérés comme classiques en Italie; cependant ils ont je ne sais quels traits *sui generis* qui les distinguent de leurs voisins du conti-

(1) *Poésie*. Napoli, 1868, in-12.

(2) Am. Roux. *Histoire de la littérature italienne contemporaine*. Paris, 1871, in-12, p. 97.

nent; tels sont les Gênois, tels sont les Belges à l'égard des Français. Ce n'est donc pas la langue à elle seule qui détermine le caractère national d'une littérature, c'est la manière générale de penser et de sentir, c'est l'influence des souvenirs et la ténacité du patriotisme, c'est surtout la confiance en soi-même. Il y a là, pour nos poètes et nos romanciers, matière à de sérieuses et fécondes réflexions.

M. Ch. Piot donne lecture d'un travail sur les *Beers de Flandre*.

Vu l'importance de cette communication, la classe la renvoie à l'examen de deux commissaires, MM. Alph. Wauters et J. Heremans.

— L'heure avancée n'ayant pas permis à M. Alp. Rivier de lire sa notice *Sur la science du droit dans la première partie du moyen âge, d'après des recherches récentes*, cette lecture est remise à la prochaine séance, qui aura lieu le lundi 3 juillet.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 1^{er} juin 1876.

M. GEVAERT, directeur.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. L. Alvin, vice-directeur; G. Geefs, Jos. Geefs, C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, Edm. De Busscher, Alph. Balat, Aug. Payen, le chevalier L. de Burbure, J. Franck, Ad. Siret, Julien Leclercq, Ernest Slingeneyer, Alex. Robert, Ad. Samuel, Ad. Pauli et F. Stappaerts, *membres.*

M. Montigny, *membre de la classe des sciences*, M. Édouard Mailly, *correspondant de la même classe*, et M. R. Chalon, *membre de la classe des lettres*, assistent à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur écrit qu'il a invité le conseil d'administration de l'Académie royale des beaux-arts d'Anvers à donner connaissance à M. J. Cuypers, lauréat du grand concours de sculpture en 1872, des observations qui ont été suggérées à la classe des beaux-arts par l'examen des 6^e et 7^e rapports trimestriels de ce lauréat.

Cette communication sera faite à M. Cuypers, par l'entremise de M. le directeur de l'Académie d'Anvers. Le lauréat aura à tenir compte pour l'avenir des observations de la classe.

— M. le Ministre envoie, pour la bibliothèque de la Compagnie, un exemplaire de l'ouvrage en deux volumes, intitulé : *Histoire de la peinture et de la sculpture à Malines*, par M. Emm. Neefs. — Remercîments.

La Société des architectes du département du Nord, à Lille, l'Institut royal des architectes britanniques, à Londres, l'Institution des ingénieurs civils de la même ville, MM. Auguste Dumont, à Paris, et Th. Donaldson, à Londres, tous deux associés, remercient pour le dernier envoi annuel des publications académiques.

— M. Donaldson fait hommage de l'ouvrage suivant : *South Kensington Museum. Art Handbooks. The industrial arts. Historical sketches*. In-8°.

M. Abraham Basevi, associé à Florence, adresse également, à titre d'hommage, un exemplaire de son ouvrage portant pour titre : *La Divinazione e la Scienza*, etc. In-8°.

La classe vote des remerciements aux auteurs de ces dons.

CONCOURS DE 1876.

M. le secrétaire perpétuel annonce qu'il n'a reçu aucun mémoire en réponse aux sujets littéraires du programme pour le concours de l'année actuelle, dont le terme fatal expire le 1^{er} juin courant.

RAPPORTS.

La classe avait renvoyé à l'examen de MM. Siret, Stap-paerts et Portaels un travail manuscrit de M. Emmanuel Neefs, intitulé : *L'œuvre de P.-P. Rubens à Malines*.

Ce travail n'ayant pu encore être examiné par les trois commissaires, la classe ajourne la lecture des rapports à la prochaine séance.

— M. Ad. Samuel donne lecture du rapport suivant qu'il a fait, au nom de la section permanente des jurys du grand concours de composition musicale, sur la dernière communication de M. F. Servais, lauréat de 1873, au sujet de son voyage à l'étranger.

« Le rapport adressé à M. le Ministre de l'Intérieur par M. Servais, lauréat du grand concours de composition musicale de 1873, n'est pas, à proprement parler, un rapport. Avant d'obtenir le premier grand prix de composition, M. Servais avait déjà beaucoup voyagé; il connaissait parfaitement l'Allemagne, où son éducation musicale s'était faite en partie; il avait obtenu, sur sa demande, d'être dispensé de l'exécution textuelle des articles du règlement relatifs aux voyages des lauréats, et cette dispense s'étendait naturellement aux rapports réglementaires.

» Néanmoins, s'étant rendu à Paris, pour y commencer immédiatement sa carrière, M. Servais a pris texte de la situation de l'art musical dans cette ville, telle qu'elle lui est apparue, pour exposer ses propres idées sur la musique. Bien que ces idées semblent procéder des théories

esthétiques de Richard Wagner, elles ont cependant un côté original que leur prête en partie la forme dont le jeune compositeur les a revêtues. La section permanente des jurys des grands concours de composition musicale n'entend nullement juger la nature même des idées de M. Servais; mais elle constate avec satisfaction que le travail du lauréat dénote un esprit réfléchi qui a déjà acquis une certaine maturité, et révèle un penseur sérieux que semble préoccuper surtout la nécessité de se former une philosophie de l'art. »

La classe demandera à M. le Ministre de recevoir dorénavant, pour les archives de l'Académie, une copie des rapports des lauréats.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

M. Édouard Fétis donne lecture d'une notice sur les dernières acquisitions du Musée royal de peinture de Belgique. Cette notice, destinée à être imprimée dans un Recueil spécial, est consacrée à des œuvres des maîtres primitifs allemands, flamands et italiens.

La classe remercie M. Édouard Fétis pour cette lecture qu'elle a entendue avec beaucoup d'intérêt.

— Par suite de l'indisposition de M. Alvin et de la maladie de M. De Man, la séance de la Commission pour la liste des œuvres d'art à reproduire par les lauréats des grands concours, fixée au jeudi 1^{er} juin 1876, à 10 heures du matin, a dû être remise.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Chapuis (F.). — Le pigeon voyageur (2^{me} édit.). Verviers, 1876; vol. in-8°.

Dupont (E.). — Théorie des âges de la pierre en Belgique. Paris, 1876; extr. in-8°.

Van Beneden (P.-J.). — Les Thalassothériens de Baltringen (Wurtemberg). — Les phoques fossiles du bassin d'Anvers. — Note sur le *Grampus griseus*. Bruxelles; 3 extr. in-8°.

Cordeiro (Luciano). — Relatorio pela commissão para propor a reforma do ensino artistico e a organização do serviço dos museus, monumentos historicos e archeologia. Primeira parte. Relatorio e projectos. Lisbonne, 1876; br. in-8°.

Delisle (L.). — La Bibliothèque nationale en 1875. Rapport à M. le Ministre de l'Instruction publique. Paris, 1876; in-8°.

Deschamps (J.). — Des maladies inflammatoires, suites de couches (Mémoire couronné au concours universitaire de 1874-75). Bruxelles, 1876; vol. in-8°.

Donaldson (Th.). — South Kensington Museum. Art hand-books. — The industrial arts. Historical sketches. Londres; vol. in-8°.

Fættinger (Alexandre). — Recherches sur la structure de l'épiderme des cyclostomes. Bruxelles (1876); extr. in-8°.

Gervais (Paul) et *Gervais (Henri)*. — Observations relatives à un squalé pèlerin récemment pêché à Concarneau. Extr. in-4°.

Hinrichs (Dr Gustavus). — Iowa Weather review, february and april, 1876; 2 feuell. in-4°.

Husemann (Dr Aug.) und *Killias (Dr E.)*. — Die arsenhaltigen Eisenäuerlinge von Val Sinestra bei Sins. Coire, 1876; br. in-12.

Merchie (Le Dr). — Guerre de 1870-1871. Les secours aux blessés après la bataille de Sedan, avec documents officiels à l'appui. Bruxelles, 1876; vol. in-8°.

Nicholson (H. Alleyne). — Descriptions of new species of rugose corals from the carboniferous rocks of Scotland. Glasgow, 1876; extr. in-8°.

Saporta (le C^{te} G.), Marion (D^r A.-F.) et Falsan (Albert). — Recherches sur les végétaux fossiles de Meximieux, précédées d'une introduction stratigraphique. Lyon, Genève, Bâle, 1876; extr. in-4° des archives du Muséum d'histoire naturelle de Lyon.

Schnell (Eugen). — Festschrift zur 300 jährigen Jubelfeier der fünftlichen Linie Hohenzollern-Sigmaringen, am 8. März 1576/1876. Sigmaringen, 1876; br. in-8°.

Schoonbroodt (J.-G.). — Inventaire analytique et chronologique des archives de l'abbaye du Val-S'-Lambert, lez-Liège, tome I (Chartes). Liège, 1875; vol. in-4°.

Commissions royales d'art et d'archéologie, à Bruxelles. — Bulletin, 15^{me} année 1876, n^{os} 1 et 2. Bruxelles; in-8°.

Bibliothèque royale de Belgique. — Acquisitions faites pendant le deuxième semestre 1875. Bruxelles; feuille in-4°.

Société royale de numismatique, à Bruxelles. — Revue belge de numismatique, 52^{me} année, 1876; 5^{me} liv. Bruxelles; in-8°.

Analectes pour servir à l'histoire ecclésiastique de la Belgique, t. XIII, 1876, 1^{re} liv. Louvain, Bruxelles; in-8°.

Musée de l'industrie de Belgique à Bruxelles. — Bulletin, tome LXIX, 55^{me} année, avril, mai et juin 1876. Bruxelles; 3 liv. gr. in-8°.

Annales de médecine vétérinaire, 25^{me} année, 1876; avril-juin. Bruxelles; in-8°.

Société royale des sciences médicales et naturelles de Bruxelles. — Journal, 62^{me} vol. 1876, mars-mai. Bruxelles; in-8°.

Annales d'oculistique, 11^{me} série, t. V, 1876, janvier-juin. Bruxelles; in-8°.

La Presse médicale belge, 28^{me} année, 1876, n^{os} 5-50, janvier-juin; feuil. in-4°.

Société royale de pharmacie de Bruxelles. — Bulletin, 20^{me} année, 1876, avril-juin. Bruxelles; in-8°.

Le Bibliophile belge, 10^{me} année, livraisons 11 et 12. Bruxelles; in-8°.

L'Abeille, 22^{me} année, 1876, avril-juin. Bruxelles; in-8°.

Association belge de photographie. — Bulletin, 2^{me} année, 1875, n^{os} 7-12. Bruxelles; in-8°.

Annales de l'électricité médicale, 16^{me} année, 1875, septembre-décembre; 17^{me} année, 1876, janvier-avril. Bruxelles; in-8°.

Bibliographie de Belgique, 1^{re} année, 1875, n^o 12; 2^{me} année, 1876, n^{os} 1-5. Bruxelles; in-8°.

Société entomologique de Belgique à Bruxelles. — Comptendu, série II, n^{os} 21-25, janvier-mai. Bruxelles; feuell. in-8°.

Moniteur industriel belge, vol. III, 1876, n^{os} 1-18, janvier-juin. Bruxelles; feuilles in-4°.

Société de pharmacie d'Anvers. — Journal, 52^{me} année, 1876, février et mars. Bruxelles; in-8°.

Société de médecine d'Anvers. — Annales, 57^{me} année, 1876, mars et avril. Anvers; in-8°.

Revue de l'instruction publique en Belgique, tome XIX, 1^{re} et 2^{me} livr. Gand; in-8°.

Willemsfonds. — Grondbeginselen der natuurkundige aardrijkskunde. Gand, 1876; vol. pet. in-8°.

L'Écho vétérinaire, 6^{me} année, 1876, mars-juin. Liège; in-8°.

Société médico-chirurgicale de Liège. — Annales, 15^{me} année, 1876, janvier-mai. Liège; in-8°.

Le Scalpel, 28^{me} année, 1875-1876, n^{os} de janvier-juin. Liège; feuell. in-4°.

Journal des Beaux-Arts, 18^{me} année, 1876, n^{os} 1-12. Louvain; feuilles in-4°.

Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. — Anzeiger, Jahrg. 1876, Nr. I-XVI. Vienne; feuilles in-8°.

K. bay.-Akademie der Wissenschaften in München. —

Einleitung in das Studium der arabischen Grammatiker. München, 1876; br. in-8°.

Physikal.-medizin. Gesellschaft in Würzburg. — Verhandlungen, neue Folge, IX. Band, 1. und 2. Heft. Würzburg, 1875; br. in-8°.

Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften. — Neues lausitzisches Magazin, 52. Band, erstes Heft. Gorlitz, 1876, br. in-8°.

Verein für Kunst und Alterthum in Ulm und Oberschwaben. — Korrespondenzblatt. Erster Jahrgang, 1876, Nr. 5-6. Ulm; feuell. in-4°.

Deutsche chemische Gesellschaft zu Berlin. — Berichte, No. 5 bis 9. Berlin; in-8°.

Justus Perthes' Geographische Anstalt zu Gotha. — Mittheilungen, 22. Band, 1876, V. — Ergänzungsheft, Nr. 46. Gotha; 2 cah. in-4°.

Germanisches Nationalmuseum. — Jahres-Bericht, 1875; Anzeiger, Jahrgang, 1875. Nuremberg; 15 feuilles in-4°.

K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien. — Verhandlungen, 25. Band, Jahrgang, 1875. Vienne; vol. in-8°.

Ministère de la Guerre de France. — Carte de la France à l'échelle de 1 pour 520,000 dressée au Dépôt de la Guerre d'après la carte topographique au 80,000^e, levée par les officiers du Corps d'état-major. Paris, 1852; 52 feuilles in-fol. et 1 feuille d'assemblage.

Société dunkerquoise pour l'encouragement des sciences, etc. — Mémoires, vol. XVII et XVIII, 1871-1874. Dunkerque, 1874, 1875; 2 vol. in-8°.

École normale supérieure de Paris. — Annales, tome V, 1876, nos 5 et 6. Paris, 1876; 2 br. in-4°.

L'Institut, N. S., 4^{me} année, 1876, nos 168 à 180. Paris; feuell. in-4°.

Académie des sciences de Paris. — Comptes rendus, tome LXXXII, 1876, nos 14-26; table du tome LXXXI. Paris; in-4°.

Revue scientifique ; Revue politique et littéraire, 2^{me} série, 1876, n^{os} 40-52. Paris, in-4°.

Le Progrès médical, 4^{me} année, 1876, n^{os} 1-26, janvier-juin. Paris; feuil. in-4°.

Société centrale d'agriculture de France. — Bulletin, 1876, n^{os} 1, 2 et 3. Paris; in-8°.

Bulletin scientifique, historique et littéraire du département du Nord, 1876, n^{os} 1-6, janvier-juin. Lille; 6 fasc. in-8°.

Revue hebdomadaire de chimie, 7^{me} année, 1876, n^{os} 1 à 10. Paris; in-8°.

Revue britannique, avril-juin 1876. Paris, 3 demi-vol. in-8°.

Archives de médecine navale, tome XXV, avril, mai et juin 1876. Paris; feuilles in-8°.

Sociétés des amis des sciences naturelles de Rouen. — Bulletin, 2^{me} série, XI^{me} année, 1875, 2^{me} semestre. Rouen, 1876; in-8°.

Société savoisienne d'histoire et d'archéologie à Chambéry. — Mémoires et documents, tome XV, 2^{me} partie. Chambéry, 1876; in-8°.

Journal de l'agriculture, tome II^e, 1876. Paris; 13 n^{os} in-8°.

Société d'agriculture de Valenciennes. — Revue agricole industrielle, etc., tome XXVIII, 1875, n^{os} 8 et 9; tome XXIX, 1876, n^{os} 1-4. Valenciennes; in-8°.

Société linnéenne du Nord de la France, à Amiens. — Bulletin mensuel, 5^{me} année, tome III, n^{os} 46, 47, 48. Amiens; in-8°.

Société de géographie de Lyon. — Bulletin, tome I^{er}, n^{os} 1 à 4. Lyon, 1875; 4 liv. in-8°.

Société météorologique de France, à Paris. — Nouvelles météorologiques, 9^{me} année, 1876, mars, mai, juin; Annuaire, tome XXI, 1875; Tableaux météorologiques, feuilles 1-4. Paris; 4 fasc. in-8°.

Chemical Society of London. — Journal, ser. 2, vol. XIII, november and december 1875; vol. XIV, january, 1876. Londres; 3 liv, in-8°.

Royal Society of Edinburgh. — Transactions, vol. XXVII, pt. III (1874-75). — Proceedings, vol. VIII (1874-75). Londres; vol. in-4° et vol. in-8°.

Geological Society of London. — The quarterly Journal, vol. 52, pts. 1 and 2, 1876. Londres; 2 fasc. in-8°.

Royal Dublin Society. — The Journal, vol. VII, No 1, No 44. Londres; in-8°.

Royal astronomical Society. — Memoirs, vol. XLII, 1875-1875. Londres; in-4°.

Royal geographical Society of London. — Proceedings, vol. XX, No II. Londres; in-8°.

Anthropological Institute of Great Britain and Ireland. — The Journal, vol. V, No II, october 1875. Londres; in-8°.

Institution of Civil Engineers of London. — Minutes of Proceedings, vol. 45, session, 1875-6, pt. I. Londres; vol. in-8°.

Meteorological Society of London. — Quarterly Journal, new series, vol. III, Nos. 17 and 18. — List of fellows of the Society, january 1876. Londres; 2 liv. et . br. in-8°.

Society of antiquaries of London. — Proceedings, second series, vol. VI, No. IV, 1875. Londres; in-8°.

London mathematical Society. — Proceedings, nos 87-90. Londres; 2 br. in-8°.

Nature, vol. 15, 1875-1876, nos 514 at 559; vol. 14, nos 540-548. Londres; cah. gr. in-8°.

Iron, the Journal of Science, etc. Vol VIII, janvier-juin, 1876. Londres; in-fol.

Société hollandaise des sciences, à Harlem. — Natuurkundige verhandelingen, 5^{de} verz., deel II, n° 5. Harlem, 1875; vol. in-4°.

Institut archéologique du Luxembourg. — Publications des membres de l'Institut : Le Luxemburgum romanum, par Cés. Sulbout, curé de Strainchamps, 5^e fascicule Arlon. 1874; in-8°.

Rivista scientifico-industriale, anno VIII, gennajo-aprile 1876. Florence; 4 liv. in-8°.

Società entomologica italiana. — Resoconti delle adunanze del 26 dicembre 1875 ed del 57 febbraio 1876. Florence; 2 fasc. in-8°.

Nordiskt medicinskt arkiv, Bandet VIII, Nr. 1-7. Stockholm, 1876; in-8°.

Société de géographie de Genève. — Le Globe, tome XIII, liv. 5 et 6, 1874. Genève, 1876; br. in-8°.

Naturforschende Gesellschaft Graubündens. — Jahres-Bericht, neue Folge, XIX. Jahrgang, 1874-75. Coire, 1876; pet. in-4°.

Société d'histoire de la Suisse romande à Lausanne. — Mémoires et documents, tome XXX. (Documents relatifs à l'histoire du Valais, recueillis et publiés par l'abbé J. Gremaud, tome II, 1255-1300.). Lausanne; vol. in-8°.

Instituto historico geographico e ethnographico do Brasil. — Revista trimensal, tomo XXXVIII, parte 2^a, III trimestre. Rio de Janeiro, 1875; in-8°.

The Penn Monthly, vol. VII, Nos. 76, 77 and 78, april, may and june 1876. Philadelphia; 3 fasc. in-8°.

Connecticut Academy of arts and sciences, New Haven. — Transactions, vol. III, pt. I. New Haven, 1876; in-8°.

American Institute of Architects. — Proceedings of the ninth annual Convention. Baltimore, 1876; in-4°.

American Academy of arts and sciences. — Proceedings, new series, vol. II. — The complete works of count Rumford, vol. IV. Boston, 1875; 2 vol. in-8°.

California Academy of sciences. — Proceedings, vol. V, part. III, 1874. San Francisco, june 1875; in-8°.

TABLES ALPHABÉTIQUES

DU TOME QUARANTE ET UNIÈME DE LA DEUXIÈME SÉRIE.

1876.

TABLE DES AUTEURS.

A.

Académie d'archéologie de Belgique. — Adresse son programme de concours pour 1877, 866.

Académie de jurisprudence et de législation de Madrid. — Hommage d'ouvrages, 554.

Académie des sciences exactes de l'Université de Cordova. — Hommage d'ouvrage et demande d'échange de publications, 1151.

Académie royale de médecine de Belgique. — Adresse son programme de concours (années 1875 à 1878), 4.

Académie royale des beaux-arts d'Anvers. — Transmet le programme du concours de peinture (prix de Rome), 171.

Académie royale des sciences d'Amsterdam. — Adresse son programme de concours pour 1876, 1074.

Académie royale des sciences de Hongrie, à Budapesth. — Hommage d'une médaille commémorative, 1074.

Adan (Le major E.). — Hommage d'ouvrage, 911, 1151; membre de la Commission de la carte géologique de la Belgique, 1150.

Administration des hospices de la ville de Bruxelles. — Renouvelle sa demande relative à l'emploi de paratonnerres, 2.

Albanese (T.-M.). — Hommage d'ouvrage, 596.

Alvin (L.). — Membre du jury du concours triennal de littérature dramatique française, 157; transmet copie d'une lettre relative aux dangers

qu'offre le laboratoire de chimie de l'école industrielle, 158, 170; élu directeur de la classe des beaux-arts, 172; donne connaissance des dons faits en faveur de la Caisse centrale des artistes, 719; fait une communication relative à la liste des œuvres d'art à reproduire par les lauréats des grands concours, 1159.

Arntz (Égide). — Élu associé, 1078, 1154; remercie, 1527.

B.

Balat (Alp.). — Commissaire pour le XIII^e rapport semestriel du lauréat Dieltiens, 718.

Bambeke (Ch. Van). — Commissaire pour un travail de M. Leboucq concernant les nerfs des larves de batraciens, 4; rapport, 449; rapport sur le travail de M. Fœttinger concernant l'épiderme des Cyclostomes, 6; sur l'embryologie des batraciens, 97; hommage d'ouvrages, 755, 754; commissaire pour un travail de M. Swaen concernant la cornée des grenouilles, 1155.

Basevi (Abraham). — Hommage d'ouvrage, 1559.

Bastelaer (Dr A. Van). — Présente un travail concernant les vernis, etc., des poteries romaines, 1076.

Baye (J. De). — Hommage d'ouvrages, 1075.

Bellynck (Le R. P.). — Transmet ses observations botaniques, faites à Namur, en 1875, 595; hommage d'ouvrages, 755, 918.

Bemmel (Eug. Van). — Hommage d'ouvrage, 866.

Beneden (Éd. Van). — Hommage d'ouvrage, 5; commissaire pour un travail de M. Leboucq concernant les nerfs des larves de batraciens, 4; rapport, 446; lecture de son rapport sur le travail de M. F. Plateau concernant la digestion chez les Myriapodes de Belgique, 5; contributions à l'histoire de la vésicule germinative et du premier noyau embryonnaire, 58; commissaire pour une note de M. Fredericq concernant les muscles striés de l'hydrophile, 225; rapport, 452; rapport sur le travail de MM. Putzeys et Swaen concernant le sulfate de guanidine, 759; commissaire pour une note de M. F. Plateau concernant la digestion chez la Blatte américaine, 920; lecture de son rapport, 1156; commissaire pour un travail de M. Swaen concernant la cornée des grenouilles, 1155; recherches sur les DICYEMIDES, survivants actuels d'un embranchement des Mésozoaires, etc. (1^{re} partie), 1160.

Beneden (P.-J. Van). — Un mot sur la baleine du Japon, 28; réélu membre de la Commission des finances, 225; les Thalassothériens de Baltringen (Wurtemberg), 471; les phoques fossiles du bassin d'Anvers,

- 785; note sur le *Grampus griseus*, 802; communique deux lettres relatives à des découvertes d'ossements fossiles en Italie, 957; hommage d'ouvrages, 1152.
- Bergmann (Anton)*. — Prix quinquennal de littérature flamande attribué à son œuvre : *Schetsen en beelden*, 1155.
- Bergmann (M^{me} V^{ve} Anton)*. — Adresse une lettre relative à la fondation d'un prix décennal de littérature flamande, 157, 556; rapport de MM. Faider, De Decker et le baron Kervyn de Lettenhove sur cette communication, 558.
- Bernardin (Le R. P.)*. — Transmet ses observations zoologiques faites à Melle, en 1875, 224; 751.
- Borchgrave (Ém. de)*. — Membre du jury du concours quinquennal d'histoire nationale, 157.
- Bormans (Stanislas)*. — Hommage d'ouvrage, 1076.
- Bourson*. — Membre du jury du concours triennal de littérature dramatique française, 157.
- Boussinesq (J)*. — Présente un supplément à son mémoire concernant les massifs pulvérulents, 755.
- Briart (Alp.)*. — Commissaire pour une note de M. le capitaine Hennequin relative à un nouveau tirage des cartes géologiques de Dumont, 2; lecture de son rapport, 225; commissaire pour les projets d'inscription des médailles de concours décernées aux mémoires concernant le bassin houiller de Liège, 3, 226; rapport, 228; commissaire pour l'évaluation des frais de publication de ces mémoires, 222; lecture de son rapport, 458; rapport sur le travail de M. Mourlon concernant les dépôts dévoniens, etc.
- Brongniart (Adolphe)*. — Annonce de sa mort, 594
- Bruylants (G.)*. — Présente un travail concernant les résines, 224; rapport de MM. Stas, Donny et Melsens, 450, 451; impression, 559.
- Burbure (Le chev. Léon de)*. — Accepte de rédiger pour l'Annuaire une notice sur feu M. de Coussemaker, 585.
- Buys-Ballot (C.-H.-D.)*. — Remercie pour son élection d'associé, 5; accuse réception de son diplôme, 225.

C.

- Capellini*. — Lettre relative à des découvertes d'ossements fossiles en Italie, 957.
- Carrara (F.)*. — Hommage d'ouvrage, 554.

- Catalan (Eug.)*. — Commissaire pour le fragment IV du travail de M. Houzeau concernant le calcul numérique, 397; lecture de son rapport, 932; rapport verbal sur deux notes de M. Saltel concernant les lieux géométriques et le théorème de Desargues, 457; présente des notes d'algèbre et d'analyse, 734, 920; rapports de MM. Liagre, Folie et De Tilly, 932, 954, 1156; commissaire pour une note de M. Lepaige sur l'équation $xy'' + ky' - y = 0$, 734; rapport, 933; commissaire pour une note de M. Saltel concernant la loi de décomposition, etc., 734; rapport sur les tables de logarithmes à douze décimales de MM. Namur et Mansion, 921; note relative aux nombres de Bernoulli, 1018.
- Cavalier (J.)*. — Transmet ses observations météorologiques faites à Ostende, en 1875 et 1876, 4, 395, 730, 912.
- Cellier (L.)*. — Hommage d'ouvrage, 681; note bibliographique sur ce volume, par M. Piot, 692.
- Chalon (R.)*. — Réélu membre de la Commission des finances, 355; membre de la Commission pour le choix d'une question pour le concours littéraire de Stassart, 1330.
- Chapuis (F.)*. — Hommage d'ouvrage, 1152.
- Chevreul (E.)*. — Remercié pour son élection d'associé, 222; hommage d'ouvrages, *ibid.*
- Clausius (Rodolphe)*. — Remercie pour son élection d'associé, 5; accuse réception de son diplôme, 223; hommage d'ouvrage, 396; note bibliographique sur ce volume, par M. Folie, 395.
- Congrès international des orientalistes*. — Adresse le programme de sa 5^e session, 354, 1074.
- Congrès international d'hygiène et de sauvetage*. — Adresse des exemplaires de son règlement, 911.
- Conscience (H.)*. — Réélu membre de la Commission des finances, 353.
- Cornet (F.-L.)*. — Commissaire pour une note de M. le capitaine Hennequin relative à un nouveau tirage des cartes géologiques de Dumont, 2; lecture de son rapport, 225; commissaire pour les projets d'inscription des médailles de concours décernées aux mémoires concernant le bassin houiller de Liège, 3, 226; rapport, 229; commissaire pour l'évaluation des frais de publication de ces mémoires, 222; lecture de son rapport, 458; hommage d'ouvrage, 224; rapport sur le travail de M. Mourlon concernant les dépôts dévonien, etc., 232.
- Crépin (F.)*. — Approbation royale de son élection de membre titulaire, 2; remercie, 3.
- Cuypers (J.)*. — Envoi de ses rapports semestriels réglementaires, 386; examen de ces rapports par MM. J. Geefs et Fraikin, 1136, 1338.

D.

- De Busscher (Edm.)*. — Quinzième rapport annuel sur les travaux de la Commission de la biographie, 1080; réélu membre de la Commission administrative, 1136.
- Dechen (Henri von)*. — Remercie pour son election d'associé, 3; accuse réception de son diplôme, 223.
- Decker (P. De)*. Membre du jury du concours quinquennal des sciences morales et politiques, 137; commissaire pour une lettre de M^{me} V^e Bergmann relative à la fondation d'un prix décennal de littérature flamande, 137, 336; rapport sur cette communnation, 338; réélu membre de la Commission des finances, 333; commissaire pour le mémoire de concours concernant l'histoire des institutions de charité en Belgique, 360; rapport, 875; membre de la Commission pour le choix d'une question de concours, 1330.
- De Coussemaker (Edm.)*. — Annonce de sa mort, 383.
- De Heen (P.)*. — Au sujet d'une relation qui existerait entre la température de fusion des métaux et leur coefficient de dilatation, 437, 733; rapports de MM. Gloesener, Montigny et Folie sur ce travail, 952, 933, 936; impression, 1019.
- De Koninck (L.)*. — Commissaire pour une deuxième note historique de M. Melsens sur J.-B. van Helmont, 223; lecture de son rapport, 431; rapport sur le complément du mémoire couronné concernant les roches plutoniennes de la Belgique, 430; commissaire pour un travail de M. Dubois concernant le chlorure de sulfuryle, 733; hommage d'ouvrages avec note bibliographique, 919; chargé, avec la Commission administrative, de la remise de la médaille à M^{me} V^e d'Omalius, 1083; commissaire pour un travail de MM. Spring et Lévy concernant les acides tétra- et trithioniques, 1133.
- De la Barre Duparcq (Ed.)*. Hommage d'ouvrage, 333.
- De la Vallée-Poussin (Ch.)*. — Rapports de MM. Dewalque, De Koninck et Malaise sur le complément de son mémoire couronné concernant les roches plutoniennes, 407, 430, 431; membre de la Commission de la carte géologique de la Belgique, 1130.
- Delepierre (Octave)*. — Hommage d'ouvrage, 866.
- Delisle (Léopold)*. — Hommage d'ouvrages, 1130, 1328.
- De Man (G.)*. — Réélu membre de la Commission spéciale des finances, 386; commissaire pour le XIII^e rapport semestriel du lauréat Dieltiens, 718.

De Man (Le général). — Annonce que son frère ne pourra assister aux séances pour cause d'indisposition, 1155.

Dépôt de la Guerre de Belgique (M. le directeur du). — Lecture des rapports de MM. Dewalque, Briart et Cornet sur sa lettre relative à la publication d'une nouvelle édition de la carte géologique du pays, 225; hommage d'ouvrages, 394, 911; analyse et rapports faits par MM. Liagre, Quetelet et Folie du travail concernant la triangulation du pays, 397, 401, 404.

Desmaze (Charles). Hommage d'ouvrages, 554.

Dewalque (G.). — Commissaire pour une note de M. le capitaine Hennequin relative à un nouveau tirage des cartes géologiques de Dumont, 2; lecture de son rapport, 225; commissaire pour les projets d'inscription des médailles de concours décernées aux mémoires sur le bassin houiller de Liège, 5, 226; rapport, 227; commissaire pour l'évaluation des frais de publication de ces mémoires, 222; lecture de son rapport, 458; à propos de la carte géologique détaillée de la Belgique, 15; rapport sur le complément du mémoire couronné concernant les roches pluto-niennes de la Belgique, etc., 407; communication relative aux manuscrits délaissés par feu Dumont, 1071; membre de la Commission pour la carte géologique de la Belgique, 1150.

Dewez-Chaudoir. — Hommage d'ouvrage et note bibliographique sur ce livre par M. Le Roy, 681, 685.

De Witte (Le baron). — Hommage d'ouvrages, 1075, 1527; commissaire pour un travail de M. Van Bastelaer concernant les vernis, etc., des poteries romaines, 1076.

Dieltiens (E.). — Envoi de son treizième rapport semestriel, 718.

Donaldson (Thomas). — Hommage d'ouvrage, 1539.

Donny (F.). — Commissaire pour un travail de M. Bruylants sur les résines, 224; rapport, 451; commissaire pour une deuxième note historique de M. Melsens sur J.-B. Van Helmont, 225; lecture de son rapport, 451; commissaire pour un travail de MM. Spring et Lévy sur les acides tétra- et trithioniques, 1155.

Dubois (Ed.). — Présente un travail concernant le chlorure de sulfuryle, 755.

Dupont (Ed.). — Note sur les principaux manuscrits délaissés par feu André Dumont, 458; membre de la Commission pour la carte géologique de la Belgique, 1150; hommage d'ouvrage, 1152.

Duprez (F.). — Commissaire pour un travail de M. W. Spring concernant l'électricité statique, 754; rapport, 950; commissaire pour une note de M. Savez concernant l'inertie de la matière, 755; rapport, 1155.

E.

École royale normale supérieure de Pise. — Demande d'échange de publications, 225.

Egger (E.). — Hommage d'ouvrages, 1076.

Everard. — Don fait à la Caisse centrale des artistes, 587, 720.

F.

Faider (Amédée). — Lauréat du concours annuel de la classe des lettres, 1077, 1152; remercie, 1527.

Faider (Charles). — Président de l'Académie pour 1876, 2, 156, 140, 171; membre du jury du concours quinquennal des sciences morales et politiques, 157; commissaire pour une lettre de M^{me} V^{ve} Bergmann relative à la fondation d'un prix décennal de littérature flamande, 157, 556; rapport sur cette communication, 558; réélu membre de la Commission des finances, 555; Littérature royale. Discours politiques du roi Léopold 1^{er}, 1088; membre de la Commission pour le choix d'une question de concours, 1530.

Fallon (M^{me} la baronne Félicien). — Hommage d'ouvrage, 754.

Falsan (A.). — Hommage d'ouvrage, 1152.

Fédération des sociétés scientifiques de Belgique. — Adresse une circulaire concernant sa session de 1876, 594.

Fétis (E.). — Membre du jury du concours triennal de littérature dramatique française, 157; fait une communication relative à l'administration de la Caisse centrale des artistes, 587; lecture d'une notice sur les dernières acquisitions du Musée royal de peinture de Bruxelles, 1541.

Feys (E.). — Hommage d'ouvrage, 1528.

Flandre (M^{or} le Comte de). — Fait exprimer ses regrets de ne pouvoir assister à la séance publique de la classe des lettres, 1072.

Fættinger (Alexandre). — Rapports de MM. Van Bambeke et Schwann sur son travail concernant l'épiderme des Cyclostomes, 6, 12; impression de son travail, 599; hommage d'ouvrage, 1152.

Folie (F.). — Sur la transformation des coordonnées et sur les signes des angles et des distances en géométrie analytique, 86; commissaire pour une lettre de M. l'abbé Spée sur la structure des taches solaires, 224; rapport verbal, 246; note bibliographique sur un ouvrage de M. Clau-

sus concernant la théorie mécanique de la chaleur, 596; commissaire pour le fragment IV du travail de M. Houzeau concernant le calcul numérique, 597; lecture de son rapport, 952; rapport sur un travail fait par le Dépôt de la Guerre de Belgique concernant la triangulation du pays, 404; rapport verbal sur deux notes de M. Saltel concernant les lieux géométriques et le théorème de Desargues, 457; commissaire pour des notes d'algèbre et d'analyse par M. Catalan, 754, 920; rapport, 954, 1156; commissaire pour une note de M. Saltel concernant la loi de décomposition, etc., 754; commissaire pour un travail de M. W. Spring concernant l'électricité statique, 754; rapport, 950; commissaire pour une note de M. P. De Heen concernant la fusion et la dilatation des métaux, 755; rapport, 956; commissaire pour le supplément au mémoire de M. Boussinesq concernant les massifs pulvérulents, 755; donne lecture d'une lettre de M. Spring demandant l'ouverture d'un billet cacheté, 912; rapport sur les tables de logarithmes à douze décimales de MM. Namur et Mansion, 928.

Fraikin (C.-A.). — Réelu membre de la Commission spéciale des finances, 587; rapport sur le choix des œuvres à reproduire par le lauréat du grand concours de sculpture, 899; commissaire pour les rapports semestriels du lauréat Cuypers, 586; appréciation de ces rapports, 1156, 1558.

Franck (J.). — Réelu membre de la Commission des finances, 587.

Fredericq (L.). — Présente une note concernant les muscles striés de l'hydrophile, 225; rapport de MM. Ed. Van Beneden et Schwann, 452, 457; impression, 585; présente un travail concernant la préparation des pièces anatomiques sèches, 1155; rapport de M. F. Plateau, 1156; impression, 1519.

Fries (Elias). — Hommage d'ouvrage, 595.

Fuérison. — Membre du jury du concours triennal de littérature dramatique française, 157.

G.

Gachard (L.-P.). — Le Conseil d'État belge et la Conférence anglo-batave (1706-1715), 144, 562, 695; commissaire pour un mémoire de M. le baron Guillaume intitulé : Histoire de l'infanterie wallonne sous la maison d'Espagne (1500-1800), 555; lecture de son rapport, 684; réelu membre de la Commission des finances, 555; membre de la Commission pour le choix d'une question de concours, 1530.

Gantrelle (J.). — Hommage d'ouvrages et note bibliographique sur ces volumes par M. Le Roy, 681, 687.

- Garcin de Tassy.* — Hommage d'ouvrage, 159.
- Geefs (G.).* — Réélu membre de la Commission spéciale des finances, 587.
- Geefs (J.).* — Rapport sur le choix des œuvres à reproduire par les lauréats du grand concours de sculpture, 899; commissaire pour les rapports semestriels du lauréat Cuypers, 586; appréciation de ces rapports, 1156.
- Geslain (Th.).* — Hommage d'ouvrage, 1529.
- Gilkinet (Alfred).* — Remercie pour son élection de correspondant, 5.
- Gloesener (M.).* — Commissaire pour une note de M. P. De Heen concernant la fusion et la dilatation des métaux, 755; rapport, 952.
- Gluge (Th.).* — Réélu membre de la Commission spéciale des finances, 225.
- Godefroy Menilglaise (M. le marquis de).* — Hommage d'ouvrages, 159; élu associé, 1078, 1154; remercie, 1527.
- Gosselet (J.).* — Présente une note concernant le calcaire eifélien, 920; rapport de M. Malaise, 1156; impression, 1510.
- Groen van Prinsterer (G.).* — Annonce de sa mort, 1526.
- Guffens (Godfried).* — Élu membre titulaire, 171; remercie, 586; approbation royale de son élection, 717.
- Guillaume (Eugène).* — Élu associé, 172; remercie, 586.
- Guillaume (Le baron).* — Membre du jury du concours quinquennal d'histoire nationale, 157; présente un mémoire intitulé : Histoire de l'infanterie wallonne sous la maison d'Espagne (1500-1800), 555; lecture des rapports de MM. Gachard, Wauters et le baron Kervyn de Lettenhove, 684; élu membre de la Commission administrative, 556, 1078; membre de la Commission pour le choix d'une question pour le prix littéraire de Stassart, 1550.

II.

- Hane-Steenhuyse (Charles d').* — Hommage d'ouvrage, 866.
- Hanicq (M^{me} V^{ve}).* — Subsidie par la Caisse centrale des artistes, 720.
- Hennequin (Le capitaine d'état-major).* — Présente une note relative à un nouveau tirage des cartes géologiques de Dumont, 2; lecture des rapports de MM. Dewalque, Briart et Cornet, 225; membre de la Commission de la carte géologique de la Belgique, 1150.
- Heremans (J.).* — Commissaire pour le mémoire de concours concernant l'histoire des institutions de charité en Belgique, 560; rapport, 877; élu membre titulaire, 1078, 1155; approbation royale de son élection, 1527;

remercie, *ibid.*; membre de la Commission pour le choix d'une question de concours, 1530; commissaire pour un travail de M. Piot sur les Beers de Flandre, 1537.

Heuschling (X.). — Adresse une lettre relative à la distinction accordée à M. Rouillet pour son travail sur la densité de la population en Europe, 555.

Hiller (Ferdinand). — Élu associé, 172; remercie, 586.

Hirn (G.-A.). — Hommage d'ouvrages, 224.

Hoefler (Le chevalier Constantin de). — Hommage d'ouvrage avec lettre explicative, 1528.

Houzeau (J.-C.). — Présente le fragment IV de son travail sur le calcul numérique, 597; lecture des rapports de MM. Folie, Catalan et Liagre, 952; impression, 961; remercie pour la réception qui lui est faite par la classe des sciences, 910; présente un mémoire intitulé : Uranométrie générale, 911.

I.

Institut des provinces de France. — Fixation de sa 41^e session, 223.

J.

Jochams. — Membre de la Commission de la carte géologique de la Belgique, 1150.

Juste (Th.). — Lauréat du concours quinquennal d'histoire nationale, 1075, 1155; membre de la Commission pour le choix d'une question de concours, 1550.

K.

Kervyn de Lettenhove (Le baron). — Commissaire pour une lettre de M^{me} V^{ve} Bergmann relative à la fondation d'un prix décennal de littérature flamande, 157, 556; rapport sur cette communication, 558; commissaire pour un mémoire de M. le baron Guillaume intitulé : Histoire de l'infanterie wallonne sous la maison d'Espagne (1500-1800), 555; lecture de son rapport, 684; communication relative aux dangers qu'offre le laboratoire de chimie de l'école industrielle de Bruxelles, 682.

Kœnigsberger (Léo). — Adresse un projet de Répertoire pour les mathématiques pures et appliquées, 751.

L.

- Laurent.* — Lauréat du concours quinquennal des sciences morales et politiques, 1075, 1155.
- Lavaux (Eug.).* — Hommage d'ouvrage, 596.
- Le Blant (Edmond).* — Hommage d'ouvrages, 1075.
- Leboucq (H.).* — Présente un travail concernant les nerfs des larves de batraciens, 4; rapport de MM. Éd. Van Beneden, Schwann et Van Bambeke, 446, 449; impression, 561.
- Leclercq (D.).* — Adresse ses observations météorologiques faites à Liège, en 1875, 4.
- Leclercq (M.-N.-J.).* — Membre de la Commission pour le choix d'une question de concours, 1550.
- Lehardelay (Ch.).* — Présentation par M. Terby des résultats de ses observations de la planète Saturne, 754; rapport de MM. Ern. Quetelet et Liagre, 1155; impression, 1515.
- Le Maire (Le général).* — Voir *Dépôt de la Guerre*.
- Lenormant (François).* — Hommage d'ouvrage, 1528.
- Le Paige (C.).* — Présente deux notes concernant: 1^o l'équation $xy'' + ky' - y = 0$; 2^o les nombres de Bernoulli, 754; rapports de MM. Catalan et De Tilly, 935, 959; impression, 1011, 1017.
- Le Roy (A/p.).* — Membre des jurys des concours quinquennaux, 157, 680; notes bibliographiques: 1^o sur un monument littéraire élevé à la mémoire de Boccace, 159, 140; 2^o sur un exemplaire de l'histoire générale de la Belgique de M. Dewez, 685; 5^o sur des ouvrages de philologie de M. Gantrelle, 687; 4^o sur des ouvrages d'archéologie de M. Giuseppe de Spuches, prince de Galati, 1551; commissaire pour un mémoire de concours concernant l'histoire du droit de chasse en Belgique, etc., 560; remplacé dans cette fonction par M. Nypels, etc., 685; membre de la Commission pour le choix d'une question pour le concours littéraire de Stassart, 1550.
- Lévy.* — Présente un travail concernant les acides tétra- et trithioniques, 1155.
- Liagre (J.).* — Commissaire pour une lettre de M. l'abbé Spée sur la structure des taches solaires, 224; rapport verbal, 246; présente: 1^o, le 5^e fascicule du tome 26 des Mémoires in-8^o, 5; 2^o l'Annuaire de l'Académie pour 1876, 554; commissaire pour le fragment IV du travail de M. Houzeau concernant le calcul numérique, 597; lecture de son rap-

- port, 932; analyse d'un travail fait par le Dépôt de la Guerre de Belgique sur la triangulation du pays, 397; commissaire pour des notes d'algèbre et d'analyse par M. Catalan, 734, 920; rapport, 932, 1156; commissaire pour les résultats d'observations de la planète Saturne faites par M. Lehardelay, 734; rapport, 1153; paroles prononcées lors du retour de M. Houzeau, 910; commissaire pour le mémoire de M. Houzeau, intitulé: Uranométrie générale, 911; rapport sur les tables de logarithmes de MM. Namur et Mansion, 931; proclame le résultat des concours et des élections de la classe des lettres, 1151.
- Loise (Ferd.)*. — Lecture d'un travail concernant la littérature allemande, 694, 897.
- Longé (De) et Loomans*. — Membres du jury du concours quinquennal des sciences morales et politiques, 137.
- Loo (Félix Van)*. — Hommage d'ouvrage, 396.

M.

- Macar (Julien de)*. — Inscription pour la médaille décernée à son mémoire sur le bassin houiller de Liège, 3,226; rapports de MM. Dewalque, Briart et Cornet, 227, 228, 229; demande relative à la publication de son mémoire, 222; lecture du rapport de MM. Dewalque, Briart et Cornet sur cette demande, 458; hommage d'ouvrage, 912.
- Mailly (Éd.)*. — Hommage d'ouvrage, 224.
- Malaise (C.)*. — Rapport sur le travail de M. Mourlon concernant les dépôts dévoniens, etc., 240; rapport sur le complément du mémoire couronné concernant les roches plutoniennes de la Belgique, etc., 451; commissaire pour une note de M. Gosselet concernant le calcaire eifelien, 920; rapport, 1156; membre de la Commission de la carte géologique de la Belgique, 1150.
- Malherbe (Renier)*. — Inscription pour la médaille décernée à son mémoire sur le bassin houiller de Liège, 3,226; rapports de MM. Dewalque, Briart et Cornet, 227, 228, 229; demande relative à la publication de son mémoire, 222; lecture d'un rapport sur cette demande, 458.
- Malou (J.)*. — Hommage d'ouvrage, 2.
- Mansion (P.)*. — Rapports de MM. Catalan, Folie et Liagre sur ses tables de logarithmes, 921, 928, 931. — Voir *Namur (A)*.
- Marion (A.-F.)*. — Hommage d'ouvrage, 1152.

- Maus (Henri)*. — Élu directeur de la classe des sciences pour 1877, 3; réélu membre de la Commission des finances, 223; commissaire pour le supplément au mémoire de M. Boussinesq concernant les massifs pulvérulents, 733.
- Melsens (L.)*. — Commissaire pour un travail de M. G. Bruylants sur les résines, 224; rapport, 431; présente une deuxième note historique sur J.-B. Van Helmont, 223; lecture des rapports de MM. Stas, De Koninck et Donny, 431; commissaire pour un travail de M. Dubois concernant le chlorure de sulfuryle, 733.
- Merchie (M. le Dr)*. — Hommage d'ouvrage, 1132.
- Ministre de la Guerre (M. le)*. — Hommage d'ouvrage, 911.
- Ministre de l'Intérieur (M. le)*. — Adresse les dépêches suivantes : 1^o relative à un nouveau tirage de la carte géologique de la Belgique par Dumont, 2; 2^o relative à la fondation d'un prix décennal de littérature flamande par M^{me} V^e Bergmann, 137, 336; 3^o relative à la publication des mémoires couronnés de MM. Malherbe et de Macar, 222; 4^o transmissive des rapports semestriels des lauréats Cuypers et Dieltiens, 386, 717, 1338; 5^o demandant l'appréciation de la classe sur le rapport du lauréat Servais, 898; 6^o nommant une Commission pour une nouvelle carte géologique de la Belgique à grande échelle, 1130; 7^o transmissive de cinquante exemplaires du rapport du jury du concours quinquennal des sciences morales et politiques, 1327; fait exprimer ses regrets de ne pouvoir assister à la séance publique de la classe des lettres, 1072; hommages d'ouvrages, 2, 138, 171, 222, 334, 394, 681, 866, 1073, 1133, 1130, 1327, 1339. — Voir *Arrêtés royaux* : Table des matières.
- Ministre des Travaux publics (M. le)*. — Fait exprimer ses regrets de ne pouvoir assister à la séance publique de la classe des lettres, 1073.
- Montigny (Ch.)*. — Réélu membre de la Commission des finances, pour 1876, 223; commissaire pour un travail de M. W. Spring concernant l'électricité statique, 734; rapport, 939; commissaire pour la note de M. P. De Heen concernant la fusion et la dilatation des métaux, 733; rapport, 933; commissaire pour une note de M. Savez concernant l'inertie de la matière, 733; rapport, 1133; sur la loi de diminution des pressions des couches de l'air, etc., 737; commissaire pour le mémoire de M. Houzeau, intitulé : Uranométrie générale, 911.
- Mourlon (Michel)*. — Rapports de MM. Briart, Cornet et Malaise sur son travail concernant les dépôts dévonien rapportés par Dumont à l'étage quartzo-schisteux inférieur de son système eifélien, etc., 230, 232, 240; impression de ce travail, 523.

Mueller (Le baron von). — Hommage d'ouvrage, 1150.

Museum de géologie pratique à Londres. — Demande d'échange de publications, 4, 223, 1151.

N.

Namur (A.). — Rapports de MM. Catalan, Folie et Liagre sur ses tables de logarithmes, 921, 928, 931. — Voir *Mansion (P.)*.

Neefs (Emmanuel). — Hommage d'ouvrage, 898; présente un travail concernant l'œuvre de P.-P. Rubens à Malines, 1156, 1340.

Nève (Félix). — Hommage d'ouvrage, 682.

Neumayer. Note sur la tempête du 12 mars 1876; 1158.

Nicholson. — Hommage d'ouvrage, 1152.

Nilsson (Sven). — Annonce de sa mort, 750.

Nothomb (Le baron J.-B.). — Hommage d'ouvrage, 1073.

Nypels (G.). — Commissaire pour le mémoire de concours concernant l'histoire du droit de chasse en Belgique, etc., 560, 685; rapport, 877.

Nyst (H.). — Réélu membre de la Commission des finances, 223.

O.

Orts. — Membre du jury du concours quinquennal des sciences morales et politiques, 137.

P.

Papanti (Giovanni). — Hommage d'ouvrages, 159; note bibliographique sur ces volumes par M. Le Roy, 140.

Petermann (A.). — Hommage d'ouvrage, 595.

Piot (Ch.). — La méthode de chanter à l'opéra de Paris et de Bruxelles pendant le XVIII^e siècle, 173; note bibliographique sur un ouvrage de M. Cellier, 692; communication sur les Beers de Flandre, 897, 1337.

Planchon (Le dr.). — Hommage d'ouvrages, 918.

Plateau (Félix). — Lecture des rapports de MM. Éd. Van Beneden et Schwann sur son travail concernant les phénomènes de la digestion chez les Myriapodes de Belgique, 5; hommage d'ouvrage, 754; présente une note concernant la digestion chez la Blatte américaine, 920; lecture des rapports de MM. Éd. Van Beneden et Schwann, 1155; impression, 1206; commissaire pour un travail de M. Fredericq concernant la préparation des pièces anatomiques sèches, 1153, rapport, 1156.

Portaels (J.). — Avis relatif aux copies réglementaires des lauréats des grands concours, 1158.

Poullet (Edm.). — Membre du jury du concours quinquennal d'histoire nationale, 157; hommage d'ouvrage, 682.

Putzeys (F.). — Billet cacheté concernant le sulfate de guanidine, 752; rapport de MM. Schwann et Éd. Van Beneden sur son travail concernant le sulfate de guanidine, 755, 759; impression, 815. — Voir *Swaen (A.)*.

Q.

Quetelet (Ern.). — Hommage d'ouvrage, 595; rapport sur un travail fait par le Dépôt de la Guerre de Belgique concernant la triangulation du pays, 401; commissaire pour les résultats d'observations de la planète Saturne faites par M. Lehardelay, 754; rapport, 1155; la tempête du 12 mars 1876, 759, 1158; commissaire pour un mémoire de M. Houzeau intitulé : Uranométrie générale, 911.

R

Raemdonck (Le Dr J. Van). — Hommage d'ouvrage, 2.

Ramsay (C.). — Hommage d'ouvrages et demande d'échange de publications, 4, 225.

Renard (Le R. P.). — Dépose un billet cacheté, 224; Rapports de MM. Dewalque, de Koninck et Malaise sur le complément de son mémoire couronné concernant les roches plutoniennes, 407, 450, 451.

Renard (Le général). — Membre du jury du concours quinquennal d'histoire nationale, 157.

Rivier (Alp.). — Lecture sur la science du droit, etc.; 1557.

Roi (S. M. le). — Fait exprimer ses regrets de ne pouvoir assister à la séance publique de la classe des lettres, 1072.

Rooses (Max). — Lauréat du concours littéraire de Stassart, 1078, 1152; remercie, 1527.

Rouillet (Antony). — Lettre relative à la distinction qui lui a été accordée pour son travail sur la densité de la population en Europe, 555; hommage d'ouvrage, 681.

Roulez (J.). — Adresse les inscriptions pour les médailles de concours décernées à MM. J. de Macar et R. Malherbe, 5, 226; rapports de MM. Dewalque, Briart et Cornet, 227, 228, 229; commissaire pour un travail de M. Van Bastelaer concernant les vernis, etc., des poteries romaines, 1076.

S.

- Saltel (L.)*. — Rapport verbal de MM. Folie et Catalan sur ses notes concernant les lieux géométriques et le théorème de Desargues, 457; impression, 594, 595; présente une note concernant la loi de décomposition et la détermination d'un lieu géométrique, etc, 734.
- Samuel (Ad.)*. — Accepte de rédiger pour l'Annuaire une notice sur feu J. Daussoigne-Mehul, 586; appréciation du dernier rapport réglementaire de M. Servais, 1540.
- Saporta (Le comte G. de)*. — Hommage d'ouvrage, 1152.
- Savez (Ch.)*. — Présente une note concernant l'inertie de la matière, 755; rapports de MM. Steichen, Montigny et Duprez, 1153, 1155.
- Scheler (Aug.)*. — Commissaire pour les mémoires du concours de Stassart concernant Christophe Plantin, 561; rapport, 891; hommage d'ouvrages, 866, 1076.
- Schwann (Th.)*. — Commissaire pour un travail de M. Leboucq concernant les nerfs des larves de batraciens, 4; rapport, 449; lecture de son rapport sur le travail de M. F. Plateau concernant les phénomènes de la digestion chez les Myriapodes de Belgique, 5; rapport sur le travail de M. Fœttinger concernant l'épiderme des Cyclostomes, 12; commissaire pour une note de M. Fredericq concernant les muscles striés de l'Hydrophile, 225; rapport, 457; rapport sur le travail de MM. Putzeys et Swaen concernant le sulfate de guanidine, 755; commissaire pour une note de M. F. Plateau concernant la digestion chez la Blatte américaine, 920; lecture de son rapport, 1156; commissaire pour un travail de M. Swaen concernant la cornée des grenouilles, 1155.
- Selys Longchamps (Edm. de)*. — Synopsis des Agrionines (suite de la 5^e légion : Agrion), 247, 496, 1255.
- Servais (F.)*. — Appréciation de son dernier rapport réglementaire, 1540.
- Siret (Ad.)*. — Membre du jury du concours triennal de littérature dramatique française, 157; don fait à la caisse centrale des artistes, 587; commissaire pour le travail de M. E. Neefs concernant l'œuvre de P.-P. Rubens à Malines, 1156, 1540.
- Slingeneyer (Ern.)*. — Réélu membre de la Commission spéciale des finances pour 1876, 587.
- Société adriatique des sciences naturelles de Trieste*. — Demande d'échange de publications, 750.
- Société de géographie de Lisbonne*. — Annonce son installation, 912.

- Société d'Émulation de Cambrai.* — Transmet son programme de concours pour 1876, 158.
- Société d'études diverses au Havre.* — Transmet son programme de concours pour 1877, 158.
- Société des sciences, des lettres et des arts du Hainaut, à Mons.* — Adresse son programme de concours pour 1876, 1074.
- Société géologique du Nord, à Lille.* — Demande d'échange de publications, 225.
- Société hollandaise des sciences, à Harlem.* — Adresse son programme de concours pour 1876-1878, 1151.
- Société italienne des sciences (dite des XL), à Modène.* — Son siège est transféré à Rome, 593.
- Société néerlandaise pour le progrès de l'industrie, à Harlem.* — Annonce la fondation d'un musée d'art appliqué à l'industrie, 718.
- Société royale et impériale de zoologie et de botanique de Vienne.* — Annonce la célébration du XXV^e anniversaire de son existence, 750.
- Société Teyler, à Harlem (seconde).* — Adresse son programme de concours, pour 1876, 225.
- Spée (Labbé).* — Adresse une lettre sur la structure, des taches solaires 224; rapport de MM. Folie et Liagre, 246; impression, 545.
- Spring (W.).* — Dépose des billets cachetés, 596, 912; présente un travail concernant le développement de l'électricité statique, 754; rapports de MM. Montigny, Duprez et Folie, 959, 950; impression, 1024; lettre à M. Folie concernant un billet cacheté, 912; contenu de ce billet, 914; présente un travail sur les acides tétra-et trithioniques, 1153.
- Spuches (Giuseppe de).* — Hommage d'ouvrages, 1528; note bibliographique sur ces volumes, par M. Le Roy, 1551.
- Stappaerts (Félix).* — Élu membre titulaire, 171; remercie, 586; approbation royale de son élection, 717; commissaire pour le travail de M. Neefs, intitulé : L'œuvre de P.-P. Rubens à Malines, 1156, 1540.
- Stas (J.).* — Commissaire pour un travail de M. Bruylants concernant les résines, 224; rapport, 450; commissaire pour la deuxième note historique de M. Melsens sur J.-B. Van Helmont, 225; lecture de son rapport, 451; commissaire pour un travail de M. Dubois concernant le chlorure de sulfuryle, 755; réélu membre de la Commission administrative, 956; commissaire pour un travail de MM. Spring et Lévy concernant les acides tétra-et trithioniques, 1153.
- Stecher (Auguste).* — Élu correspondant, 1078, 1154; remercie, 1527; membre de la Commission pour le choix d'une question de concours, 1550.

Steichen (Michel). — Commissaire pour une note de M. Savez concernant l'inertie de la matière, 755; rapport, 1155.

Steur (Charles). — Hommage d'ouvrage, 1075.

Swæen (A.). — Billet cacheté concernant le sulfate de guanidine, 752; rapports de MM. Schwann et Éd. Van Beneden sur son travail concernant le sulfate de guanidine, 755, 759; impression, 815; présente un travail concernant les éléments cellulaires de la cornée des grenouilles, 1152. — Voir *Putzeys (F.)*.

T.

Terby (F.). — Présente les résultats d'observations de la planète Saturne faites par M. Lehardelay, 754; rapport de MM. Ern. Quetelet et Liagre, 1155; impression, 1515.

Thonissen (J.-J.). — Membre du jury du concours quinquennal d'histoire nationale, 157, commissaire : 1° pour le mémoire de concours concernant l'histoire du droit de chasse en Belgique, etc., 560, 685; rapport, 888; 2° pour les mémoires du concours de Stassart concernant Christophe Plantin, 561; rapport, 896, membre de la Commission pour le choix d'une question de concours, 1550.

Tielemans (François-J.). — Membre du jury du concours quinquennal des sciences morales et politiques, 157.

Tilly (J.-M. De). — Retire sa note manuscrite concernant la théorie mécanique de la chaleur, 4; commissaire pour des notes d'algèbre et d'analyse par M. Catalan, 754, 920; rapport, 934, 1156; commissaire pour deux notes de M. Le Paige concernant : 1° l'équation $xy'' + Ky' - y = 0$; 2° les nombres de Bernoulli, 754; rapports, 959; commissaire pour le supplément au mémoire de M. Boussinesq concernant les massifs pulvérulents, 755.

U.

Ugarte y Pagès (Javier). — Hommage d'ouvrage, 554.

Union des charbonnages, mines et usines de la province de Liège. — Demande la publication, aux frais de l'État, des mémoires couronnés de MM. Malherbe et de Macar, 222.

V.

Van de Castele (D.). — Hommage d'ouvrage, 1528.

Van der Mensbrugghe (G.). — Remercie pour son élection de correspon-

dant, 5; hommage d'ouvrage, 395; application de la thermodynamique à l'étude des variations d'énergie potentielle des surfaces liquides, 769; dépose un billet cacheté, 912.

W.

Wagener (Aug.). — Commissaire pour les mémoires du concours de Stas-sart concernant Christophe Plantin, 361; rapport, 895; les opinions politiques de Plutarque comparées avec celles de Tacite, 1109.

Wap (Le Dr Jean-J.-F.). — Hommage d'ouvrages, 554.

Wauters (Alph.). — Membre du jury du concours quinquennal d'histoire nationale, 157; élu directeur pour 1877, 140; commissaire pour un mémoire de M. le baron Guillaume intitulé : Histoire de l'infanterie wallonne sous la maison d'Espagne (1500-1800), 555; lecture de son rapport, 684; commissaire pour les mémoires de concours concernant : 1^o l'histoire des institutions de charité en Belgique, 560; rapport, 867; 2^o le droit de chasse aux Pays-Bas, etc., 685; rapport, 889; lecture d'un travail concernant la féodalité, 561; membre de la Commission pour le choix d'une question de concours, 1530; commissaire pour un travail de M. Piot sur les Beers de Flandre, 1537.

Y.

Ymbert (Th.). — Hommage d'ouvrage, 681.

Z.

Zeuner (Gustave). — Adresse un projet de répertoire pour les mathématiques pures et appliquées, 731.

Zigno (Achille de). — Lettre relative à des découvertes d'ossements fossiles en Italie, 958.

TABLE DES MATIÈRES.

A.

Académie. — Modifications aux règlements des concours triennaux de littérature dramatique, 157 ; lettre et motion relatives aux dangers qu'offre le laboratoire de chimie de l'école industrielle, 158, 170, 682 ; fondation d'un prix décennal de littérature flamande, 157, 556, 558 ; arrêté royal déterminant le costume officiel des académiciens, 222, 555, 586, 1080 ; lecture d'un rapport relatif à l'exécution de la médaille d'Omalius, 1085 ; lecture des pièces officielles relatives aux nouveaux locaux de l'Académie, 1086.

Anatomie. — M. le Dr L. Fredericq présente un travail concernant la préparation des pièces anatomiques sèches, 1155 ; rapport de M. F. Plateau, 1156 ; impression, 1519.

Archéologie. — M. Van Bastelaer présente un travail concernant les couvertes, lustres, vernis, etc., employés par les Romains sur leurs poteries, 1076 ; note bibliographique de M. Le Roy sur des ouvrages de M. Giuseppe de Spuches, 1551.

Arrêtés royaux. — M. le Ministre de l'Intérieur transmet les arrêtés royaux suivants : nommant M. Faider, président de l'Académie pour 1876, 2, 156, 140, 171 ; approuvant l'élection comme membre titulaire de MM. Crépin, Guffens, Stappaerts et Héremans, 2, 717, 1527 ; nommant les jurys des concours quinquennaux et triennaux, 157, 555, 680 ; modifiant les règlements des concours triennaux de littérature dramatique, 157 ; déterminant le costume officiel des Académiciens, 222, 555, 586, 1080.

Astronomie. — M. l'abbé Spée adresse une lettre sur les taches solaires, 224 ; rapport de MM. Folie et Liagre, 246 ; impression, 545 ; M. F. Terby présente les résultats des observations de M. Lehardelay sur la planète Saturne, 754 ; rapport de MM. Ern. Quetelet et Liagre, 1155 ; impression, 1515 ; M. Houzeau présente un mémoire intitulé : Uranométrie générale, 911.

B.

Bibliographie. — Notes bibliographiques sur différents ouvrages : 1^o par M. Le Roy, 159, 140, 685, 687, 1551; 2^o par M. Folie, 596; 3^o par M. Piot, 692; 4^o par M. de Koninck, 919; projet d'un répertoire de travaux scientifiques sur les mathématiques pures et appliquées, 751; lettre de M. le chevalier de Hoefler relative à un de ses ouvrages historiques, 1528.

Billets cachetés. — Dépôts de plis cachetés par MM. Renard, 224, Spring, 596, 912, Van der Mensbrugghe, 912; contenu d'un billet cacheté déposé par MM. Putzeys et Swaen, 752; lettre de M. Spring demandant l'ouverture d'un billet cacheté, 912; contenu de ce billet, 914.

Biographie. — M. Melsens présente une 2^e note historique sur J.-B. Van Helmont, 225; lecture des rapports de MM. Stas, de Koninck et Donny, 451; rapports de MM. Scheler, Wagener et Thonissen sur les mémoires du concours de Stassart concernant Christophe Plantin, 891, 895, 896.

C.

Caisse centrale des artistes. — Exposé général pour 1875 et mention de plusieurs dons, 587, 719, 720; pension accordée, 720.

Chimie. — M. G. Bruylants présente un travail sur les résines, 224; rapport de MM. Stas, Donny et Melsens, 450, 451; impression, 559; M. Melsens présente une 2^e note historique sur J.-B. Van Helmont, 225; lecture des rapports de MM. Stas, de Koninck et Donny, 451; M. Dubois présente un travail concernant le chlorure de sulfuryle, 755; MM. Spring et Lévy présentent un travail concernant les acides tétra-et trithioniques, 1155. — Voir *Archéologie*, *Biographie* et *Toxicologie*.

Commission : DES PARATONNERRES. Chargée de l'examen d'une demande relative à l'établissement de paratonnerres, 2. — ROYALE D'HISTOIRE. Présentation du n^o 1 du Bulletin (tome III, 4^e série), 158; dépôt de volumes dans la Bibliothèque de l'Académie, 1075. — SPÉCIALES DES FINANCES. Membres élus pour 1876, 225, 555, 586; approbation des comptes généraux de 1875, 597, 684, 718. — ADMINISTRATIVE. Membres élus pour 1876-1877, 556, 956, 1078, 1156; chargée de prendre les dispositions nécessaires pour l'installation de l'Académie au Palais Ducal, 1086. — POUR LA LISTE DES ŒUVRES D'ART A REPRODUIRE PAR LES LAURÉATS DES GRANDS CONCOURS. Dépôt du rapport de MM. J. Geefs et Fraikin

concernant le choix des sujets de sculpture, 899, 1139; communication relative à la formation de la liste générale, 1139, 1341. — POUR LA PUBLICATION D'UNE BIOGRAPHIE NATIONALE. Quinzième rapport annuel par M. De Busscher, 1080. — POUR L'ÉTUDE DU PROJET DU MONUMENT QUETELET. Décide de placer le monument à l'Observatoire, 1086. — CHARGÉE DE L'EXÉCUTION D'UNE CARTE GÉOLOGIQUE DE LA BELGIQUE. Membres élus, 1130. — POUR LA RÉDACTION DU PROGRAMME DU CONCOURS DE LA CLASSE DES LETTRES. Membres, 1330.

Concours de la classe des beaux-arts. — Réception d'un manuscrit en réponse à la question de musique, 718; programme pour 1877, 719, 899.

Concours de la classe des lettres. — Mémoires reçus et nomination de commissaires, 360, 683; rapports de MM. Wauters, De Decker et Heremans sur le mémoire concernant les institutions de charité en Belgique, 867, 873, 877; rapports de MM. Nypels, Thonissen et Wauters sur le mémoire concernant le droit de chasse, 877, 888, 889; lauréat, 1077; proclamation des résultats, 1131; Commission pour la rédaction du programme de 1878, 1330. — Voir *Prix de Stassart*.

Concours de la classe des sciences. — Programme pour 1877, 330.

Concours (grands). Prix de Rome. — PEINTURE. Envoi du programme pour 1876, 171. — SCULPTURE. Envoi du VII^e rapport semestriel de M. J. Cuypers, 386; examen des VI^e et VII^e rapports du même lauréat, 1136, 1338. — ARCHITECTURE. Envoi du XIII^e rapport semestriel de M. Dieltiens, 717. — COMPOSITION MUSICALE. Examen du rapport semestriel de M. Servais, 898, 1340. — Voir COMMISSION POUR LA LISTE DES ŒUVRES D'ART, etc.

Concours quinquennaux. — HISTOIRE NATIONALE. Jury de la sixième période, 137; arrêté royal décernant le prix à M. Th. Juste, 1073, 1133. — SCIENCES MORALES ET POLITIQUES. Jury de la cinquième période, 137, 333, 680; arrêté royal décernant le prix à M. Laurent, 1073, 1133. — LITTÉRATURE FLAMANDE. Prix décerné à l'ouvrage de feu Anton Bergmann : *Schetsen en beelden*, 1133.

Concours triennaux de littérature dramatique. — LANGUE FRANÇAISE. Jury de la sixième période, 137; modification au règlement, *ibid.* — LANGUE FLAMANDE. Modification au règlement, *ibid.*

D.

Discours. — Littérature royale. Discours politiques du roi Léopold I^{er}, par M. Ch. Faider, 1088.

Dons, — Ouvrages par MM. : le Ministre de l'Intérieur, 2, 158, 171, 222, 354, 394, 681, 866, 1073, 1153, 1326, 1539; Malou et J. Van Raemdonck, 2; Éd. Van Beneden, 3; Papanti, de Godefroy Menilglaise, Garcin de Tassy, 159; Chevreul, 222; Ramsay, 225; Hirn, Cornet, Mailly, 224; Carrara, Desmaze, Ugarte y Pagès, Wap, 354; de la Barre Dupareq, 355; le général Le Maire, 394, 911; Quetelet, Van der Mensbrugghe, Clausius, Fries, Petermann, 395; Van Loo, Albanese, Lavaux, 396; Rouillet, Ymbert, Dewez-Chaudoir, Gantrelle, Cellier, 681; Pouillet, Nève, 682; Bellynck, 753, 918; Van Bambeke, 753, 754; F. Plateau, la baronne Fallon, 754; Van Bommel, Delepierre, d'Hane-Steenuyse, 866; Scheler, 866, 1076; Neefs, 898; Ministre de la Guerre, 911; major Adan, 911, 1151; de Macar, 912; Planchon, 918; de Koninck, 919; de Baye, Le Blant, Steur, le baron Nothomb, 1075; le baron de Witte, 1075, 1327; S. Bormans, Egger, 1076; Delisle, 1150, 1328; le baron von Mueller, 1150; P.-J. Van Beneden, Chapuis, Dupont, Fœttinger, Dr Merchie, de Saporta, Marion, Falsan, Nicholson, 1152; Lenormant, Giuseppe de Spuches, Feys, Van de Castele, le chevalier de Hoefler, 1328; Geslain, 1329; Donalson, Basevi, 1559. — Médaille par l'Académie royale des sciences de Hongrie, 1074.

E.

Élections et nominations. — Arrêtés royaux nommant : 1^o M. Faider, président de l'Académie pour 1876, 2, 156, 171; 2^o Crépin, membre titulaire, 2; 3^o les jurys des concours quinquennaux et triennaux, 157, 353, 680; élection des directeurs des trois classes pour 1877, 5, 140, 172; MM. Guffens et Stappaerts élus membres titulaires, 171, 386; approbation royale de ces élections, 717; MM. Eug. Guillaume et Hiller élus associés, 172, 386; M. Heremans élu membre titulaire, 1078, 1153; approbation royale de cette élection, 1327; MM. Arntz et de Godefroy Menilglaise élus associés, 1078, 1154, et M. Stecher élu correspondant, 1078, 1154, 1327; MM. Stas, le baron Guillaume et De Busscher élus membres de la Commission administrative, 356, 1078, 1156; Commission chargée d'étudier l'exécution d'une carte géologique de la Belgique à grande échelle, 1150; Commissions pour la rédaction du programme de concours de la classe des lettres, 1350.

Embryogénie et Embryologie. — Contributions à l'histoire de la vésicule germinative et du premier noyau embryonnaire, par M. Éd. Van Beneden, 38; recherches sur les DICYEMIDES, survivants actuels d'un embran-

chements des MÉSOZOAIRES, par le même, 1160; sur l'embryologie des batraciens, par M. Van Bambeke, 97.

Épigraphie. — M. Roulez adresse des inscriptions pour les médailles de concours décernées aux mémoires concernant le bassin houiller de la province de Liège, 3, 226; rapports de MM. Dewalque, Briart et Cornet, 227, 228, 229.

G.

Géodésie. — Analyse et rapports faits par MM. Liagre, Quetelet et Folie sur le travail présenté au nom du Dépôt de la Guerre de Belgique à la Commission permanente de l'Association géodésique internationale, 397, 401, 404.

Géologie et paléontologie. — M. le Ministre communique une note relative à un nouveau tirage des cartes géologiques de Dumont, 2; lecture des rapports sur cette note, 223; M. Roulez adresse les projets d'inscription pour les médailles décernées aux mémoires concernant le bassin houiller de Liège, 3, 226; rapports sur ces projets, 227, 228, 229; demande relative à la publication des mémoires précités, 222, lecture d'un rapport sur cette demande, 438; à propos de la carte géologique détaillée de la Belgique, par M. G. Dewalque, 13; rapports sur le travail de M. Mourlon concernant les dépôts dévoniens, etc., 250, 252, 240; impression de ce travail, 325; rapports sur le complément du mémoire couronné de MM. de la Vallée-Poussin et Renard concernant les roches plutoniques de la Belgique, 407, 430, 431; note de M. Dupont sur les principaux manuscrits délaissés par feu André Dumont, 438; communication relative au même sujet, par M. Dewalque, 1071; M. Gosselet présente une note sur le calcaire eifélien, 920; rapport de M. Malaise, 1156; impression, 1310; lettres relatives à des découvertes d'ossements fossiles en Italie, communication de M. P.-J. Van Beneden, 937, 938; nomination d'une Commission chargée d'étudier l'exécution d'une carte géologique de la Belgique à grande échelle, 1150.

II.

Histoire. — Le conseil d'état belge et la conférence anglo-batave (1706-1715); 144, 362, 693; M. le baron Guillaume présente un mémoire intitulé : Histoire de l'infanterie wallonne sous la maison d'Espagne, 333;

lecture des rapports de MM. Gachard, Wauters et le baron Kervyn de Lettenhove sur ce travail, 684; lecture, par M. Wauters, d'un travail concernant la féodalité, 561; note bibliographique sur une édition annotée de l'histoire générale de la Belgique de M. Dewez, 683; rapports de MM. Wauters, De Decker et Heremaus sur le mémoire de concours concernant les institutions de charité en Belgique, 867, 873, 877; lettre de M. le chev. de Hoefler relative à un ouvrage concernant l'empereur Charles-Quint, 1337; M. Piot donne lecture d'un travail concernant les Beers de Flandre, 1337.

Histologie. — Voir *Zoologie*.

L.

Législation. — Rapports de MM. Nypels, Thonissen et Wauters sur le mémoire de concours concernant le droit de chasse, 877, 888, 889.

Littérature. — Lecture, par M. Loise, d'un travail concernant la littérature allemande dans les temps modernes, 694, 897.

M.

Mathématiques pures et appliquées. — Sur la transformation des coordonnées et sur les signes des angles et des distances en géométrie analytique, par M. Folie, 86; M. Houzeau présente le fragment IV de son travail concernant le calcul numérique, 397; lecture des rapports de MM. Catalan, Folie et Liagre, 932; impression de ce travail, 961; rapport sur deux notes de M. Saltel concernant les lieux géométriques et le théorème de Desargues, 457; impression des notes, 594, 595; répertoire de travaux scientifiques sur les mathématiques pures et appliquées, 731; M. Catalan présente des Notes d'algèbre et d'analyse, 734, 920; rapports de MM. Liagre, Folie et De Tilly, 932, 934, 1156; M. Le Paige présente deux notes concernant: 1° l'équation $xy'' + ky' - y = 0$; 2° les nombres de Bernoulli, 734; rapports de MM. Catalan et De Tilly, 935, 939; impression, 1011, 1017; note concernant les nombres de Bernoulli, par M. Catalan, 1018; M. Saltel présente une note concernant la loi de décomposition, etc., 734; rapports de MM. Catalan, Folie et Liagre sur les tables de logarithmes à douze décimales, de MM. Namur et Mansion, 921, 928, 931.

Mécanique. — M. Boussinesq présente un supplément à son mémoire concernant les massifs pulvérulents, 735.

Météorologie et physique du globe. — La tempête du 12 mars 1876, par MM Quetelet et Neumayer, 739, 1138; sur la loi de diminution des pressions des couches de l'air, etc., par M. Ch. Montigny, 757.

Monument Quetelet. — La Commission propose de le placer à l'Observatoire, 1086.

Musique. — La méthode de chanter à l'opéra de Paris et de Bruxelles pendant le XVIII^e siècle, par M. Ch. Piot, 173; examen, par M. Samuel, du rapport semestriel de M. Servais, 898, 1340.

N.

Nécrologie. — Annonce de la mort de M. de Coussemaker, 385; de M. Brongniart, 394; de M. Nilsson, 730; de M. Groen van Prinsterer, 1326.

Notices biographiques pour l'Annuaire. — M. le chevalier L. de Burbure accepte de rédiger la notice de M. de Coussemaker, 385; M. Samuel rédigera celle de M. Daussoigne-Méhul, 586.

O.

Ouvrages présentés. — Janvier, 216; février, 588; mars, 720; avril, 903; mai, 1159; juin, 1342.

P.

Peinture. — M. Emm. Neefs présente une note intitulée : L'Œuvre de P.-P. Rubens à Malines, 1136, 1340; lecture, par M. Fétis, d'une notice sur les dernières acquisitions du Musée royal de peinture de Belgique, 1541.

Phénomènes périodiques. — Documents présentés par MM. Leclercq, 4; Cavalier, 4, 595, 750, 912; Bernardin, 224, 751; Bellynck, 595.

Philologie. — Note bibliographique par M. Le Roy sur différents ouvrages de M. J. Gantrelle, 687.

Physiologie. — Voir *Toxicologie*.

Physique. — Demande relative à l'établissement de paratonnerres, 2, M. De Tilly est autorisé à retirer sa note concernant la théorie mécanique de la chaleur, 5; note bibliographique sur un ouvrage de M. Clausius concernant la théorie mécanique de la chaleur, 596; note concernant la fusion et la dilatation des métaux, par M. P. De Heen, 457, 755; rapports

de MM. Gloesener, Montigny et Folie, 952, 955, 956; impression, 1019; M. Spring présente un travail concernant le développement de l'électricité statique, 754; rapports de MM. Montigny, Duprez et Folie, 939, 950; impression, 1024; M. Savez présente une note concernant l'inertie de la matière, 755; rapport de MM. Steichen, Montigny et Duprez, 1153; 1155; application de la thermodynamique à l'étude des variations d'énergie potentielle des surfaces liquides, par M. G. Van der Mensbrugghe, 769; étude sur les phénomènes capillaires, par M. W. Spring, 914.

Poésie. — Note bibliographique sur les poésies de M. Guiseppe de Spuches, prince de Galati, 1551.

Prix Bergmann. — Lettre par laquelle M^{me} V^{re} Bergmann témoigne l'intention de fonder un prix de littérature flamande, 137, 556; rapport de MM. Faider, De Decker et le baron Kervyn de Lettenhove sur cette communication, 558.

Prix de Stassart (Notice sur un Belge célèbre). — Mémoires reçus concernant Christophe Plantin, 561; rapports de MM. Scheler, Wagener et Thonissen, 891, 895, 896; lauréat, 1078, 1152; Commission pour le choix d'une question pour la 5^e période, 1550.

Publications académiques. — Présentation : 1^o du 5^e fascicule du tome XXVI des Mémoires in-8^o, 5; 2^o de l'Annuaire pour 1876, 554; demande d'échange de publications, 4, 225, 750.

R.

Rapports. — Sur le travail de M. F. Plateau concernant l'appareil digestif des Myriapodes de Belgique, 5; sur le travail de M. Fættinger concernant l'épiderme des Cyclostomes, 6, 12; sur les projets de publication d'une carte géologique de la Belgique à grande échelle, 225; sur les projets d'inscription pour les médailles de concours décernées à MM. Malherbe et de Macar, 227, 228, 229; sur le travail de M. Murlon concernant les dépôts dévonien rapportés par Dumont à l'étage quartzo-schisteux de son système eifelien, etc, 250, 252, 240; sur la note de M. l'abbé Spée concernant les taches solaires, 246; rapport sur la fondation, par M^{me} V^{re} Bergmann, d'un prix décennal de littérature flamande, 558; sur l'administration de la Caisse centrale des artistes pendant l'année 1875, 587; analyse et rapports sur le travail présenté, au nom du Dépôt de la Guerre de Belgique, à la Commission permanente de l'Association géodésique internationale, 597, 401, 404; rapports sur le

complément du mémoire couronné de MM. de la Vallée-Poussin et Renard concernant les roches plutoniennes de la Belgique, 407, 430, 431; sur le travail de M. Leboucq concernant la terminaison des nerfs chez les larves de batraciens, 446, 449; sur le travail de M. Bruylants concernant les résines, 430, 431; sur la note historique de M. Melsens concernant Van Helmont, 431; sur le travail de M. Fredericq concernant les muscles striés de l'hydrophile, 452, 457; sur deux notes de M. Saltel concernant les lieux géométriques et le théorème de Desargues, 457; concernant les frais de publication des mémoires couronnés de MM. Malherbe et de Macar, 438; sur le mémoire de M. le baron Guillaume concernant l'infanterie wallonne sous la maison d'Espagne (1500-1800), 684; sur le travail de MM. Putzeys et Swaen concernant le sulfate de guanidine, 733, 739; sur les mémoires du concours de la classe des lettres concernant : 1° l'histoire des institutions de charité en Belgique, 867, 875, 877; 2° l'histoire du droit de chasse, etc., 877, 888, 889; 3° Christophe Plantin, 891, 893, 896; sur les tables de logarithmes à douze décimales, jusqu'à 434 billions, de MM. Namur et Mansion, 921, 928, 931; sur le fragment IV du travail de M. Houzeau concernant le calcul numérique, 932; sur les notes d'algèbre et d'analyse de M. Catalan, 932, 934, 1156; sur les notes de M. Le Paige concernant : 1° l'équation $xy'' + ky' - y = 0$; 2° les nombres de Bernoulli, 933, 939; sur le travail de M. W. Spring concernant le développement de l'électricité statique, 939, 950; sur la note de M. P. De Heen concernant la fusion et la dilatation des métaux, 932, 933, 936; quinzième rapport annuel sur les travaux de la Commission de la Biographie nationale, par M. Edm. De Busscher, 1080; lecture d'un rapport relatif à l'exécution de la médaille votée à M. d'Omalius, 1083; examen des 6^e et 7^e rapports semestriels de M. J. Cuypers, lauréat du grand concours de sculpture de 1872, 1136, 1138; rapport sur le travail de M. Lehardelay concernant des résultats d'observations de la planète Saturne, 1133; sur la note de M. Šavez concernant l'inertie de la matière, 1133, 1133; sur la note de M. F. Plateau concernant la Blatte américaine, 1133; sur la communication de M. Fredericq concernant la préparation des pièces anatomiques sèches, 1136; sur la note de M. Gosselet concernant le calcaire eifelien, 1136; sur la dernière communication de M. Servais, lauréat du grand concours de composition musicale, 898, 1340.

S.

Sciences morales et politiques. — Littérature royale. Discours politiques du roi Léopold I^{er}, par M. Ch. Faider, 1088; les opinions politiques de

Plutarque comparées avec celles de Tacite, par M. Aug. Wagener, 1109; sur la science du droit dans la première partie du moyen âge; lecture par M. Rivier, 1537.

Sculpture. — Examen des 6^e et 7^e rapports semestriels de M. J. Cuypers, lauréat du grand concours de sculpture de 1872, par MM. J. Geefs et Fraikin, 1156, 1538.

T.

Toxicologie. — Des propriétés toxicologiques du sulfate de guanidine par MM. Putzeys et Swaen, 752; rapport de MM. Schwann et Éd. Van Beneden sur un travail des mêmes auteurs concernant l'action physiologique du sulfate de guanidine, 755, 759; impression, 815.

Z.

Zoologie. — M. Leboucq présente un travail concernant les nerfs des larves de batraciens, 4; rapport de MM. Éd. Van Beneden, Schwann et Van Bambeke, 446, 449; impression, 561; lecture d'un rapport de MM. Éd. Van Beneden et Schwann sur un travail de M. F. Plateau concernant les phénomènes de la digestion, etc., chez les Myriapodes de Belgique, 5; rapports de MM. Van Bambeke et Schwann sur le travail de M. Fœttinger concernant l'épiderme des Cyclostomes, 6, 12; impression de ce travail, 599; un mot sur la Baleine du Japon, par M. P.-J. Van Beneden, 28; M. Fredericq présente une note concernant les muscles striés de l'Hydrophile, 225; rapport de MM. Éd. Van Beneden et Schwann sur ce travail, 452, 457; impression, 585; Synopsis des agriornines, par M. de Selys Longchamps, 247, 496, 1253; les Thalassothériens de Baltringen (Wurtemberg), par M. P.-J. Van Beneden, 471; les phoques fossiles du bassin d'Anvers et note sur le *Grampus Griseus*, par le même, 785, 802; M. F. Plateau présente une note concernant la Blatte américaine, 920; rapport de MM. Éd. Van Beneden et Schwann, 1153; impression, 1206; M. Swaen présente un travail concernant la cornée des grenouilles, 1153. — Voir *Embryogénie*.

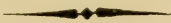


TABLE DES PLANCHES.

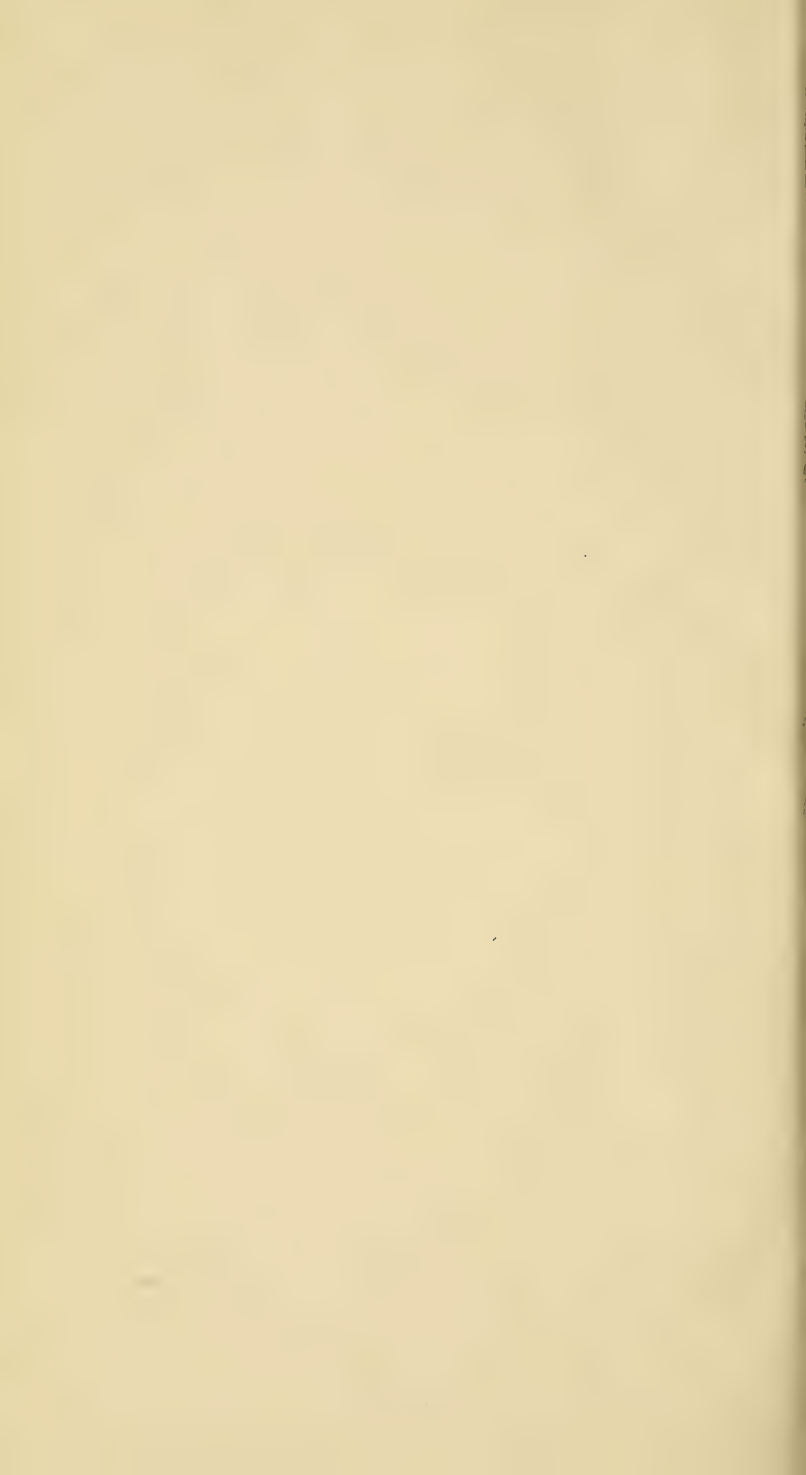
- Page 37. Caisse tympanique de *Balaena Japonica*.
— *ibid.* *Coronula* du Musée d'Amsterdam.
— 84. *Asteracanthion rubens*.
— *ibid.* *Dicyema Eledones*.
— 135. Coupes d'œufs fécondés et non fécondés de Batraciens.
— 344. Coupes géologiques accompagnant un travail concernant les dépôts dévoniens.
— 494. Dents et molaires de *Squalodon servatum*.
— *ibid.* Dents et molaires de *Orcopsis acutidens*.
— 582. Terminaison des nerfs chez les larves de Batraciens.
— 594. Muscles striés de l'Hydrophile.
— 676. Coupes de l'épiderme de Cyclostomes.
— 757. Courbes barométrique et anémométrique. Tempête du 12 mars 1876.
— 812. Mandibules du *Grampus griseus*.
-

ERRATA.

- Page 12, dernier §, lire : *La classe applaudit aux dernières paroles prononcées par M. Van Bambeke et elle décide, etc.*
- 137, ligne 8, au lieu de : *sixième période quinquennale*, lire : *cinquième période quinquennale*.
- 225, ligne 4, au lieu de : *L. Frédéricq*, lire : *L. Fredericq*.
- 230, ligne 4 du titre du rapport de M. Briart, au lieu de : *Woluwe et de Montignies-sur-Roc*, lire : *de Wiheries et de Montignies-sur-Roc*.
- 362, lire : § III, au lieu de : § IV, et ainsi de suite.
- 695, lire : § V, au lieu de VI, et ainsi de suite.
- 719, CAISSE CENTRALE DES ARTISTES, lire : *Everard* au lieu de *Everaerd*.
- 923, ligne 17, au lieu de : 104, lire : 103.
- *ibid.* — 18, effacer 998.
- 924, — 25, au lieu de : 8 décimales, lire : 12 décimales.
- 925-926. VIII. L'introduction théorique aux tables de M. Namur, dans la partie critiquée par l'honorable rapporteur, est entièrement due à M. Mansion qui a imaginé la démonstration géométrique des formules relatives au développement de $l.(1+2)e^u$, pour la raison indiquée dans la seconde note de la page 926.
- 928, ligne avant-dernière, effacer *M. Namur*.
- 939. — 7, ajouter : Une autre note du même auteur, concernant *les nombres de Bernoulli*, sera également insérée au recueil académique précité, conformément à l'opinion favorable de M. De Tilly.
-

5168 13

Q. 1





3 2044 093 256 832

